语　文

一、现代文阅读（35 分）

（一）论述类文本阅读（本题共 3 小题，9 分）

阅读下面的文字，完成 1～3 题。

气候正义是环境正义在气候变化领域的具体发展和体现。2000 年前后，一些非政府组织承袭环境正义运动的精神，开始对气候变化的影响进行伦理审视，气候正义便应运而生。气候正义关注的核心主要是在气候容量有限的前提下，如何界定各方的权利和义务，主要表现为一种社会正义或法律正义。

从空间维度来看，气候正义涉及不同国家和地区之间公平享有气候容量的问题，也涉及一国内部不同区域之间公平享有气候容量的问题，因而存在气候变化的国际公平和国内公平问题。公平原则应以满足人的基本需求作为首要目标，每个人都有义务将自己的“碳足迹”控制在合理范围之内。比如说，鉴于全球排放空间有限，而发达国家已实现工业化，在分配排放空间时，就应首先满足发展中国家在衣食住行和公共基础设施建设等方面的基本发展需求，同时遏制在满足基本需求之上的奢侈排放。

从时间维度来看，气候正义涉及当代人与后代之间公平享有气候容量的问题，因而存在代际权利义务关系问题。这一权利义务关系，从消极方面看，体现为当代人如何约束自己的行为来保护地球气候系统，以将同等质量的气候系统交给后代；从积极方面看，体现为当代人为自己及后代设定义务。就代际公平而言，地球上的自然资源在代际分配问题上应实现代际共享，避免“生态赤字”。因为，地球这个行星上的自然资源包括气候资源，是人类所有成员，包括上一代、这一代和下一代，共同享有和掌管的。我们这一代既是受益人，有权使用并受益于地球，又是受托人，为下一代掌管地球。我们作为地球的受托管理人，对子孙后代负有道德义务。实际上，气候变化公约或协定把长期目标设定为保护气候系统免受人为原因引起的温室气体排放导致的干扰，其目的正是为了保护地球气候系统，这是符合后代利益的。至少从我们当代人已有的科学认识来看，气候正义的本质是为了保护后代的利益，而非为其设定义务。

总之，气候正义既有空间的维度，也有时间的维度，既涉及国际公平和国内公平，也涉及代际公平和代内公平。因此，气候正义的内涵是：所有国家、地区和个人都有平等地使用、享受气候容量的权利，也应公平地分担稳定气候系统的义务和成本。

（摘编自曹明德《中国参与国际气候治理的法律立场和策略：以气候正义为视角》）

1．下列关于原文内容的理解和分析，正确的一项是（3 分）　【D】

A．为了应对气候变化，非政府组织承袭环境正义运动的精神，提出了气候正义。

B．与气候变化有关的国际公平和国内公平问题，实际上就是限制排放的问题。

C．气候正义中的义务问题，是指我们对后代负有义务，而且要为后代设定义务。

D．已有的科学认识和对利益分配的认识都会影响我们对气候正义内涵的理解。

2．下列对原文论证的相关分析，不正确的一项是（3 分）　【C】

A．文章从两个维度审视气候正义，并较为深入地阐述了后一维度的两个方面。

B．文章以气候容量有限为立论前提，并由此指向了气候方面的社会正义问题。

C．文章在论证中以大量篇幅阐述代际公平，彰显了立足未来的气候正义立场。

D．对于气候正义，文章先交代背景，接着逐层分析，最后梳理出了它的内涵。

3．根据原文内容，下列说法不正确的一项是（3 分）　　【B】

A．如果气候容量无限，就不必对气候变化进行伦理审视、讨论气候的正义问题。

B．如果气候变化公约或协定的长期目标能落实，那么后代需求就可以得到保证。

C．只有每个人都控制“碳足迹”，从而实现了代际共享，才能避免“生态赤字”。

D．气候容量的公平享有是很复杂的问题，气候正义只是理解该问题的一种视角。

（二）文学类文本阅读（本题共 3 小题，14 分）

阅读下面的文字，完成 4～6 题。

天　嚣　赵长天

风，像浪一样，梗着头向钢架房冲撞。钢架房，便发疟疾般地一阵阵战栗、摇晃，像是随时都要散架。

渴！难忍难挨的渴，使人的思想退化得十分简单、十分原始。欲望，分解成最简单的元素：水！只要有一杯水，哪怕半杯，不，一口也好哇！

空气失去了气体的性质，像液体，厚重而凝滞。粉尘，被风化成的极细极小的砂粒，从昏天黑地的旷野钻入小屋，在人的五脏六腑间自由遨游。它无情地和人体争夺着仅有的一点水分。

他躺着，喉头有梗阻感，他怀疑粉尘已经在食道结成硬块。会不会引起别的疾病，比如矽肺？但他懒得想下去。疾病的威胁，似乎已退得十分遥远。

他闭上眼，调整头部姿势，让左耳朵不受任何阻碍，他左耳听力比右耳强。

风声。丝毫没有减弱的趋势。

他仍然充满希望地倾听。

基地首长一定牵挂着这支小试验队，但无能为力。远隔一百公里，运水车不能出动，直升机无法起飞，在狂虐的大自然面前，人暂时还只能居于屈从的地位。

他不想再费劲去听了。目前最明智的，也许就是进入半昏迷状态，减少消耗，最大限度地保存体力。

于是，这间屋子，便沉入无生命状态……

忽然，处于混沌状态的他，像被雷电击中，浑身一震。一种声音！他转过头，他相信左耳的听觉，没错，滤去风声、沙声、钢架呻吟声、铁皮震颤声，还有一种虽然微弱，却执着，并带节奏的敲击声。

“有人敲门！”他喊起来。

遭雷击了，都遭雷击了，一个个全从床上跳起，跌跌撞撞，竟全扑到门口。

真真切切，有人敲门。谁？当然不可能是运水车，运水车会撳喇叭。微弱的敲门声已经明白无误地告诉大家：不是来救他们的天神，而是需要他们援救的弱者。

人的生命力，也许是最尖端的科研项目，远比上天的导弹玄秘。如果破门而入的是一队救援大军，屋里这几个人准兴奋得瘫倒在地。而此刻，个个都像喝足了人参汤。

“桌子上有资料没有？当心被风卷出去！”

“门别开得太大！”

“找根棍子撑住！”

每个人都找到了合适的位置，摆好了下死力的姿势。

他朝后看看。“开啦！”撤掉顶门棍，他慢慢移动门闩。

门闩吱吱叫着，痛苦地撤离自己的岗位。当门闩终于脱离了销眼，那门，便呼地弹

开来，紧接着，从门外滚进灰扑扑一团什么东西和打得脸生疼的砂砾石块，屋里刹时一片混乱，像回到神话中的史前状态。

“快，关门!”他喊，却喊不出声。但不用喊，谁都调动了每个细胞的力量。

门终于关上了。一伙人，都顺门板滑到地上，瘫成一堆稀泥。

谁也不作声。谁也不想动。直到桌上亮起一盏暗淡的马灯，大家才记起滚进来的那团灰扑扑的东西。

是个人。马灯就是这人点亮的。穿着毡袍，说着谁也听不懂的蒙语。他知道别人听不懂，所以不多说，便动手解皮口袋。

西瓜！从皮口袋里滚出来的，竟是大西瓜！绿生生，油津津，像是刚从藤上摘下，有一只还带着一片叶儿呢！

戈壁滩有好西瓜，西瓜能一直吃到冬天，这不稀罕。稀罕的是现在，当一口水都成了奢侈品的时候，谁还敢想西瓜！

蒙古族同胞利索地剖开西瓜。红红的汁水，顺着刀把滴滴嗒嗒淌，馋人极了！

应该是平生吃过的最甜最美的西瓜，但谁也说不出味来，谁都不知道，那几块西瓜是怎么落进肚子里去的。

至于送瓜人是怎么冲破风沙，奇迹般的来到这里，最终也没弄清，因为谁也听不懂蒙语。只好让它成为一个美好的谜，永久地留在记忆中。　　（有删改）

4．下列对小说相关内容和艺术特色的分析鉴赏，不正确的一项是（3 分）　　【B】

A．小说开头不仅形象地描写了风沙的狂暴，也细致具体地表现了人物的直觉印象与切身感受，烘托并渲染了“天嚣”的恐怖气氛。

B．被困队员深陷绝境却调动起所有能量开门救助敲门人，送瓜人在被困队员生死关头奇迹般的出现，这都说明生命奇迹无法解释。

C．小说善于运用细节表现人物，开门前试验队员一句“桌子上有资料没有？当心被风卷出去”，就体现了科研工作者高度的责任意识。

D．试验队被困队员与素不相识的送瓜人之间的故事，不仅令人感动，还揭示出一个朴素而有意味的人生道理：帮助别人，也是帮助自己。

5．小说以“渴”为中心谋篇布局，这有什么好处？请简要说明。（5 分）

答：①省去许多不必要的叙述交代，使情节更简洁；②集中描写人物在特定环境下的状态与感受，使主题更突出。

6．小说以一个没有谜底的“美好的谜”结尾，这样处理有怎样的艺术效果？请结合作品进行分析。（6 分）

答：①小说人物“他”所知有限，这样写很真实；②故事戛然而止，强化了小说的神秘氛围；③打破读者的心理预期，留下了更多想象回味的空间。

（三）实用类文本阅读（本题共 3 小题，12 分）

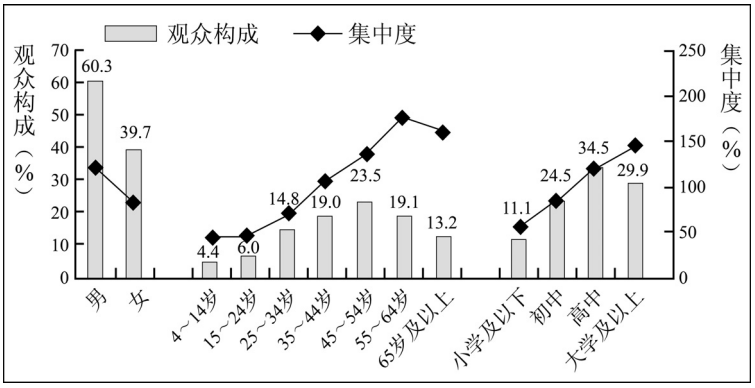
阅读下面的文字，完成 7～9 题。

材料一：

2011 年 1 月 1 日 8 点整，中央电视台纪录频道正式开播，信号覆盖全球。作为中国第一个国家级的专业纪录片频道，也是第一个从开播之始就面向全球采用双语播出的频道，它向世人亮出了拥有人文精神的中国影像。央视纪录频道在内容编排上进行了详细的规划，主要呈现四大主体内容、六大主题时段的播出特点，以期达到规模化的播出效

应。央视纪录频道同时采用国际纪录片频道的通行方式，淡化栏目概念，强化大时段编排，以主题化、系列化和播出季的方式，提升自身的影响力和美誉度。　　（摘编自杨玉洁等《真实聚焦：2010～2011 中国纪录片频道运营与纪录片产业发展纪录》）

材料二：



2011 年中央电视台纪录频道在 71 个大中城市的观众构成和集中度

（资料来源于中国广视索福瑞媒介研究）

注：观众构成反映的是收视人群的构成，回答了“谁在看该频道”的问题。集中度是目标观众收视率与总体观众收视率的比值，表示的是目标观众相对于总体观众的收视集中程度，能够回答“谁更喜欢收看这个频道”的问题；集中度的比值大于 100%，表示该类目标观众的收视倾向高于平均水平。

材料三：

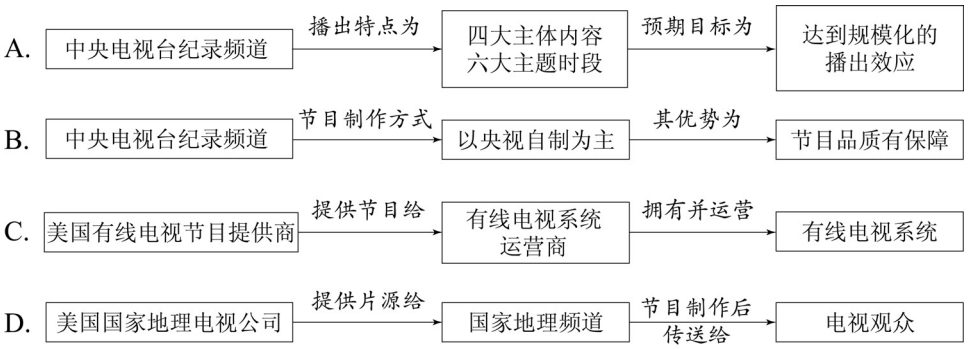
在制播运营模式方面，央视纪录频道实行的是频道化运营模式。央视是纪录片的主要制作基地，制作出的精品节目数量众多。当然，频道化运营模式也有其自身的劣势，劣势在于频道可以调动的资源非常有限，其融资渠道、产品设计、人财物资源调度都会受到种种限制。央视纪录频道目前正积极推进制播分离模式，节目制作以社会招标、联合制作、购买作为主要方式，并辅以自制精品，为建立较为健全的制作管理模式做好准备。　　（摘编自张同道等《2011 年中国纪录片频道发展报告（下）》）

材料四：

总部位于美国首都华盛顿的国家地理频道是一个全球性的付费有线电视网。目前，国家地理频道已经以 34 种语言转播至全球 166 个国家和地区逾 2 亿 9 千万用户。作为一个纯纪录片频道能够取得如此卓越的成就，除了高质量、高观赏性的节目内容之外，与其频道自身的制播运营模式是分不开的。其制播运营模式如下：有线电视系统是在地方政府的批准下由有线电视系统运营商投资建立的，有线电视系统直接面向订户收取费用。有线电视系统运营商是指拥有并运营有线电视系统的企业实体。有线电视节目提供商为有线电视系统运营商提供节目。具体到国家地理频道而言，美国国家地理电视公司以及其他渠道承担提供片源的任务；国家地理频道承担的是节目制作等任务，即让来自国家地理电视公司等渠道的单个的片源变成有机结合的整体，适于在电视上播放；康卡斯特电信公司作为有线电视系统运营商，则承担把电视信号传送到千家万户的电视机上

的技术性播出任务。　　（摘编自楚蕙萍《多元延伸，有机互动——美国国家地理频道运营模式初探》）

7．下列对材料相关内容的梳理，不正确的一项是（3 分）　　【D】



8．下列对材料相关内容的概括和分析，正确的两项是（5 分）　　【BC】

A．中央电视台纪录频道在内容编排上进行了认真详细的规划，以期将来能够呈现出主题化、系列化的节目播出方式。

B．根据材料二中性别、年龄、学历这三项，我们能够了解到中央电视台纪录频道的观众构成和集中度的基本情况。

C．2011 年，在 71 个大中城市的观众调查中，中央电视台纪录频道观众构成最高的三类人群分别是：男性、45～54 岁以及高中学历。

D．根据材料二可知，随着目标观众年龄的增加以及学历的增高，集中度的比值也在不断地攀升。

E．美国国家地理频道的制作管理模式较为健全，它在融资渠道、产品设计、人财物资源调度等方面不存在受到限制的问题。

9．根据上述材料，概括说明中央电视台纪录频道开播初期与美国国家地理频道在制播运营模式方面的不同。（4 分）

答：①中央电视台纪录频道在开播初期采用的是频道化运营模式，央视是纪录片的主要制作基地；②美国国家地理频道采用的是制播分离的运营模式，节目的制作与播出相对分离。

二、古代诗文阅读（35 分）

（一）文言文阅读（本题共 4 小题，19 分）

阅读下面的文言文，完成 10～13 题。

谢弘微，陈郡阳夏人也。父思，武昌太守。从叔峻，司空琰第二子也，无后，以弘微为嗣。弘微本名密，犯所继内讳，故以字行。童幼时精神端审时然后言所继叔父混名知人见而异之谓思曰此儿深中夙敏方成佳器有子如此足矣 弘微家素贫俭，而所继丰泰，唯受书数千卷，遗财禄秩，一不关豫。混风格高峻，少所交纳，唯与族子灵运、瞻、曜、弘微并以文义赏会。尝共宴处，居在乌衣巷，故谓之乌衣之游。瞻等才辞辩富，弘微每以约言服之，混特所敬贵，号曰微子。义熙八年，混以刘毅党见诛，妻晋陵公主以混家事委之弘微。弘微经纪生业，事若在公，一钱尺帛出入，皆有文簿。高祖受命，晋陵公

主降为东乡君。自混亡，至是九载，而室宇修整，仓廪充盈，门徒业使，不异平日，田畴垦辟，有加于旧。中外姻亲，道俗义旧，入门莫不叹息，或为之涕流，感弘微之义也。性严正，举止必循礼度，事继亲之党，恭谨过常。太祖镇江陵，弘微为文学。母忧去职。居丧以孝称，服阕逾年，菜蔬不改。兄曜历御史中丞，元嘉四年卒。弘微蔬食积时，哀戚过礼，服虽除，犹不啖鱼肉。弘微少孤，事兄如父，兄弟友穆之至，举世莫及也。弘微口不言人短长，而曜好臧否人物，曜每言论，弘微常以它语乱之。九年，东乡君薨，资财钜万，园宅十余所，奴僮犹有数百人。弘微一无所取，自以私禄营葬。曰："亲戚争财，为鄙之甚。今分多共少，不至有乏，身死之后，岂复见关。"十年，卒，时年四十二。上甚痛惜之，使二卫千人营毕葬事。追赠太常。　　（节选自《宋书·谢弘微传》）

10．下列对文中画波浪线部分的断句，正确的一项是（3 分）　　【D】

A．童幼时／精神端审／时然后言／所继叔父混名知人／见而异之／谓思曰／此儿深中夙敏方成／佳器有子如此／足矣／

B．童幼时／精神端审／时然后言所继叔父／混名知人／见而异之／谓思曰／此儿深中夙敏／方成佳器／有子如此／足矣／

C．童幼时／精神端审／时然后言所继叔父／混名知人／见而异之／谓思曰／此儿深中夙敏方成／佳器有子如此／足矣／

D．童幼时／精神端审／时然后言／所继叔父混名知人／见而异之／谓思曰／此儿深中夙敏／方成佳器／有子如此／足矣／

11．下列对文中加点词语的相关内容的解说，不正确的一项是（3 分）　　【B】

A．以字行，是指在古代社会生活中，某人的字得以通行使用，他的名反而不常用。

B．姻亲，指由于婚姻关系结成的亲戚，它与血亲有同有异，只是血亲中的一部分。

C．母忧是指母亲的丧事，古代官员遭逢父母去世时，按照规定需要离职居家守丧。

D．私禄中的"禄"指俸禄，即古代官员的薪水，这里强调未用东乡君家钱财营葬。

12．下列对原文有关内容的概括和分析，不正确的一项是（3 分）　　【B】

A．弘微出继从叔，一心只爱读书。他是陈郡阳夏人，从叔谢峻将他作为后嗣。新家比原来家庭富有，但他只是接受数千卷书籍，其余财物全不留意。

B．弘微简言服众，此举受到重视。他参与集会，常与子弟们诗文唱和，住在乌衣巷，称为乌衣之游；又极有文才口才，受到叔父谢混赏识，称为微子。

C．弘微为人审慎，治业井井有条。谢混去世以后，他掌管产业，犹如替公家办事，账目分明；九年以后，多个方面得到很大发展，人们见后无不感叹。

D．弘微事兄如父，临财清正廉洁。他对谢曜感情极深，谢曜去世，他哀戚过礼，除孝后仍不食荤腥。东乡君死，留下巨万资财、园宅，他一无所取。

13．把文中画横线的句子翻译成现代汉语。（10 分）

（1）性严正，举止必循礼度，事继亲之党，恭谨过常。

答：品性严肃正直，行为坚持遵守礼制法度，事奉过继家的亲族，恭敬谨慎过于常礼。

（2）而曜好臧否人物，曜每言论，弘微常以它语乱之。

答：而谢曜喜爱褒贬人物，谢曜每每发表议论，弘微常说其他的事岔开话头。

（二）古代诗歌阅读（本题共 2 小题，11 分）

阅读下面这首宋诗，完成 14～15 题。

礼部贡院阅进士就试　欧阳修

紫案焚香暖吹轻，广庭清晓席群英。
无哗战士衔枚勇，下笔春蚕食叶声。
乡里献贤先德行，朝廷列爵待公卿。
自惭衰病心神耗，赖有群公鉴裁精。

14．下列对这首诗的赏析，不恰当的两项是（5 分）　【BE】

A．诗的第一句写出了考场肃穆而又怡人的环境，衬托出作者的喜悦心情。

B．第三句重点在表现考生们奋勇争先、一往无前，所以把他们比作战士。

C．参加礼部考试的考生都由各地选送而来，道德品行是选送的首要依据。

D．朝廷对考生寄予了殷切的期望，希望他们能够成长为国家的栋梁之材。

E．作者承认自己体弱多病的事实，表示选材工作要依靠其他考官来完成。

15．本诗的第四句“下笔春蚕食叶声”广受后世称道，请赏析这一句的精妙之处。（6 分）

答：①用春蚕食叶描摹考场内考生落笔纸上的声响，生动贴切；②动中见静，越发见出考场的庄严寂静；③强化作者充满希望的喜悦之情。

（三）名篇名句默写（本题共 1 小题，5 分）

16．补写出下列句子中的空缺部分。（5 分）

（1）曹操《观沧海》中“水何澹澹，山岛竦峙”两句描写了海水荡漾、峰峦矗立的景象。

（2）杜牧在《阿房宫赋》的结尾处感叹道，如果六国爱护自己的百姓，就足以抵抗秦国，紧接着说：“使秦复爱六国之人，则递三世可至万世而为君，谁得而族灭也？”

三、语言文字运用（20 分）

17．下列各句中加点成语的使用，全都不正确的一项是（3 分）　【B】

①比赛过后，教练希望大家重整旗鼓，继续以高昂的士气、振奋的精神、最佳的竞技状态，在下一届赛事中再创佳绩。

②今年，公司加大公益广告创新力度，制作出一批画面清新、意味深长的精品，有效发挥了公益广告引领社会风尚的积极作用。

③世界各国正大力研制实用的智能机器人，技术不断升级，创新产品层出不穷，未来有望在多领域、多行业发挥更大的作用。

④赵老师学的是冷门专业，当年毕业时，不少同学离开了该领域，而他守正不阿，坚持致力于该专业的教研工作，最后硕果累累。

⑤国家“一带一路”战略的实施，给古丝绸之路的沿线城市带来了活力，很多城市对未来踌躇满志，跃跃欲试。

⑥目前，快递业已经成为一个不可忽视的行业，快递服务虽不能说万无一失，但的确为百姓生活提供了极大的便利。

A．①③⑥　　B．①④⑤　　C．②③⑤　　D．②④⑥

18．下列各句中，没有语病的一句是（3 分）　　【D】

A．根据本报和部分出版机构联合开展的调查显示，儿童的阅读启蒙集中在 1～2 岁之间，并且阅读时长是随着年龄的增长而增加的。

B．为了培养学生关心他人的美德，我们学校决定组织开展义工服务活动，三个月内要求每名学生完成 20 个小时的义工服务。

C．在互联网时代，各领域发展都需要速度更快、成本更低的信息网络，网络提速降费能够推动“互联网+”快速发展和企业广泛受益。

D．面对经济全球化带来的机遇和挑战，正确的选择是，充分利用一切机遇，合作应对一切挑战，引导好经济全球化走向。

19．下列各句中，表达得体的一句是（3 分）　　【A】

A．真是事出意外！舍弟太过顽皮，碰碎了您家这么贵重的花瓶，敬请原谅，我们一定照价赔偿。

B．他的书法龙飞凤舞，引来一片赞叹，但落款却出了差错，一时又无法弥补，只好连声道歉：“献丑，献丑！”

C．他是我最信任的朋友，头脑灵活，处事周到，每次我遇到难题写信垂询，都能得到很有启发的回复。

D．我妻子和郭教授的内人是多年的闺密，她俩经常一起逛街、一起旅游，话多得似乎永远都说不完。

20．在下面一段文字横线处补写恰当的语句，使整段文字语意完整连贯，内容贴切，逻辑严密。每处不超过 15 个字。（6 分）

药品可以帮我们预防、治疗疾病，但若使用不当，<u>①也可能对身体产生损害</u>。以口服药为例，药物进入胃肠道后逐渐被吸收进血液，随着时间推移，<u>②血液中药物浓度会逐渐升高</u>。当药物浓度高于某一数值时就开始发挥疗效。然而，<u>③药物浓度并不是越高越好</u>，超过一定限度就可能产生毒性，危害身体健康。

21．下面文段有三处推断存在问题，请参照①的方式，说明另外两处问题。（5 分）

高考之后，我们将面临大学专业的选择问题。如果有机会，我要选择工科方面的专业，因为只有学了工科才能激发强烈的好奇心，培养探索未知事物的兴趣，而有了浓厚的兴趣，必将取得好成绩，毕业后也就一定能很好地适应社会需要。

①不是只有学了工科才能激发好奇心。

②<u>不是有兴趣就一定能取得好成绩</u>。

③<u>不是成绩好就一定能很好地适应社会需要</u>。

四、写作（60 分）

22．阅读下面的材料，根据要求写作。（60 分）

据近期一项对来华留学生的调查，他们较为关注的“中国关键词”有：一带一路、大熊猫、广场舞、中华美食、长城、共享单车、京剧、空气污染、美丽乡村、食品安全、高铁、移动支付。

请从中选择两三个关键词来呈现你所认识的中国，写一篇文章帮助外国青年读懂中国。要求选好关键词，使之形成有机的关联；选好角度，明确文体，自拟标题；不要套作，不得抄袭；不少于 800 字。

（答案略）

数　学（理科）

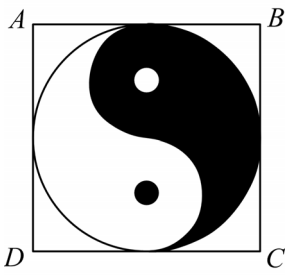
一、选择题：本题共 12 小题，每小题 5 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1．已知集合 $A=\{x\mid x<1\}$，$B=\{x\mid 3^x<1\}$，则　【A】

A．$A\cap B=\{x\mid x<0\}$　　B．$A\cup B=\mathbf{R}$

C．$A\cup B=\{x\mid x>1\}$　　D．$A\cap B=\varnothing$

2．如图，正方形 $ABCD$ 内的图形来自中国古代的太极图．正方形内切圆中的黑色部分和白色部分关于正方形的中心成中心对称．在正方形内随机取一点，则此点取自黑色部分的概率是　【B】



A．$\frac{1}{4}$　　B．$\frac{\pi}{8}$

C．$\frac{1}{2}$　　D．$\frac{\pi}{4}$

3．设有下面四个命题　【B】

p_1：若复数 z 满足 $\frac{1}{z}\in\mathbf{R}$，则 $z\in\mathbf{R}$；　p_2：若复数 z 满足 $z^2\in\mathbf{R}$，则 $z\in\mathbf{R}$；

p_3：若复数 z_1，z_2 满足 $z_1z_2\in\mathbf{R}$，则 $z_1=\overline{z}_2$；　p_4：若复数 $z\in\mathbf{R}$，则 $\overline{z}\in\mathbf{R}$．

其中的真命题为

A．p_1,p_3　　B．p_1,p_4　　C．p_2,p_3　　D．p_2,p_4

4．记 S_n 为等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和．若 $a_4+a_5=24$，$S_6=48$，则 $\{a_n\}$ 的公差为【C】

A．1　　B．2　　C．4　　D．8

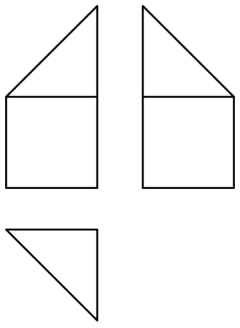
5．函数 $f(x)$ 在 $(-\infty,+\infty)$ 单调递减，且为奇函数．若 $f(1)=-1$，则满足 $-1\leqslant f(x-2)\leqslant 1$ 的 x 的取值范围是　【D】

A．$[-2,2]$　　B．$[-1,1]$　　C．$[0,4]$　　D．$[1,3]$

6．$(1+\frac{1}{x^2})(1+x)^6$ 展开式中 x^2 的系数为　【C】

A．15　　B．20　　C．30　　D．35

7．某多面体的三视图如图所示，其中正视图和左视图都由正方形和等腰直角三角形组成，正方形的边长为 2，俯视图为等腰直角三角形．该多面体的各个面中有若干个是梯形，这些梯形的面积之和为　【B】



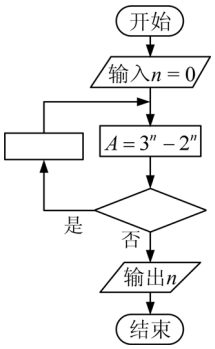
A．10

B．12

C．14

D．16

8．右面程序框图是为了求出满足 $3^n-2^n>1\,000$ 的最小偶数 n，那么在◇和▭两个空白框中，可以分别填入　　【D】



A．$A>1\,000$ 和 $n=n+1$

B．$A>1\,000$ 和 $n=n+2$

C．$A\leqslant 1\,000$ 和 $n=n+1$

D．$A\leqslant 1\,000$ 和 $n=n+2$

9．已知曲线 C_1：$y=\cos x$，C_2：$y=\sin(2x+\frac{2\pi}{3})$，则下面结论正确的是　　【D】

A．把 C_1 上各点的横坐标伸长到原来的 2 倍，纵坐标不变，再把得到的曲线向右平移 $\frac{\pi}{6}$ 个单位长度，得到曲线 C_2

B．把 C_1 上各点的横坐标伸长到原来的 2 倍，纵坐标不变，再把得到的曲线向左平移 $\frac{\pi}{12}$ 个单位长度，得到曲线 C_2

C．把 C_1 上各点的横坐标缩短到原来的 $\frac{1}{2}$ 倍，纵坐标不变，再把得到的曲线向右平移 $\frac{\pi}{6}$ 个单位长度，得到曲线 C_2

D．把 C_1 上各点的横坐标缩短到原来的 $\frac{1}{2}$ 倍，纵坐标不变，再把得到的曲线向左平移 $\frac{\pi}{12}$ 个单位长度，得到曲线 C_2

10．已知 F 为抛物线 C：$y^2=4x$ 的焦点，过 F 作两条互相垂直的直线 l_1，l_2，直线 l_1 与 C 交于 A，B 两点，直线 l_2 与 C 交于 D，E 两点，则 $|AB|+|DE|$ 的最小值为【A】

A．16　　B．14　　C．12　　D．10

11．设 x,y,z 为正数，且 $2^x=3^y=5^z$，则　　【D】

A．$2x<3y<5z$　　B．$5z<2x<3y$　　C．$3y<5z<2x$　　D．$3y<2x<5z$

12．几位大学生响应国家的创业号召，开发了一款应用软件．为激发大家学习数学的兴趣，他们推出了“解数学题获取软件激活码”的活动．这款软件的激活码为下面数学问题的答案：已知数列 1，1，2，1，2，4，1，2，4，8，1，2，4，8，16，…，其中第一项是 2^0，接下来的两项是 2^0，2^1，再接下来的三项是 2^0，2^1，2^2，依此类推．求满足如下条件的最小整数 N：$N>100$ 且该数列的前 N 项和为 2 的整数幂．那么该款软件的激活码是　　【A】

A．440　　B．330　　C．220　　D．110

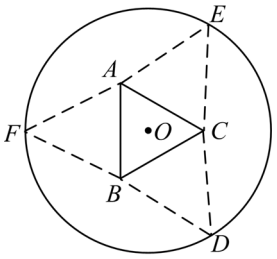
二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．已知向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 的夹角为 $60°$，$|\boldsymbol{a}|=2$，$|\boldsymbol{b}|=1$，则 $|\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}|=$ $2\sqrt{3}$.

14．设 x，y 满足约束条件 $\begin{cases}x+2y\leqslant 1,\\ 2x+y\geqslant -1,\\ x-y\leqslant 0,\end{cases}$ 则 $z=3x-2y$ 的最小值为 -5 .

15．已知双曲线 C：$\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1$ $(a>0,b>0)$ 的右顶点为 A，以 A 为圆心，b 为半径作圆 A，圆 A 与双曲线 C 的一条渐近线交于 M,N 两点. 若 $\angle MAN=60°$，则 C 的离心率为 $\underline{\dfrac{2\sqrt{3}}{3}}$.

16．如图，圆形纸片的圆心为 O，半径为 5 cm，该纸片上的等边三角形 ABC 的中心为 O．D,E,F 为圆 O 上的点，$\triangle DBC$，$\triangle ECA$，$\triangle FAB$ 分别是以 BC，CA，AB 为底边的等腰三角形. 沿虚线剪开后，分别以 BC，CA，AB 为折痕折起 $\triangle DBC$，$\triangle ECA$，$\triangle FAB$，使得 D,E,F 重合，得到三棱锥. 当 $\triangle ABC$ 的边长变化时，所得三棱锥体积（单位：cm^3）的最大值为 $\underline{4\sqrt{15}}$.



三、解答题：共 70 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。第 17～21 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 22、23 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 60 分。

17．（12 分）

$\triangle ABC$ 的内角 A，B，C 的对边分别为 a，b，c．已知 $\triangle ABC$ 的面积为 $\dfrac{a^2}{3\sin A}$.

（1）求 $\sin B\sin C$；

（2）若 $6\cos B\cos C=1$，$a=3$，求 $\triangle ABC$ 的周长.

解：

（1）由题设得 $\dfrac{1}{2}ac\sin B=\dfrac{a^2}{3\sin A}$，即 $\dfrac{1}{2}c\sin B=\dfrac{a}{3\sin A}$．

由正弦定理得 $\dfrac{1}{2}\sin C\sin B=\dfrac{\sin A}{3\sin A}$．

故 $\sin B\sin C=\dfrac{2}{3}$．

（2）由题设及（1）得 $\cos B\cos C-\sin B\sin C=-\dfrac{1}{2}$，即 $\cos(B+C)=-\dfrac{1}{2}$.

所以 $B+C=\dfrac{2\pi}{3}$，故 $A=\dfrac{\pi}{3}$．

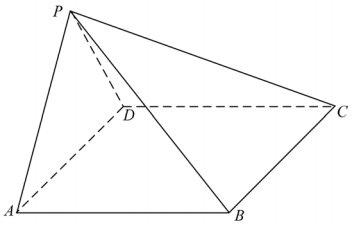
由题设得 $\dfrac{1}{2}bc\sin A=\dfrac{a^2}{3\sin A}$，即 $bc=8$．

由余弦定理得 $b^2+c^2-bc=9$，即 $(b+c)^2-3bc=9$，得 $b+c=\sqrt{33}$.

故 $\triangle ABC$ 的周长为 $3+\sqrt{33}$.

18．（12 分）

如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中，$AB//CD$，且 $\angle BAP=\angle CDP=90°$.



（1）证明：平面 $PAB\perp$ 平面 PAD；

（2）若 $PA=PD=AB=DC$，$\angle APD=90°$，求二面角 $A-PB-C$ 的余弦值.

解：

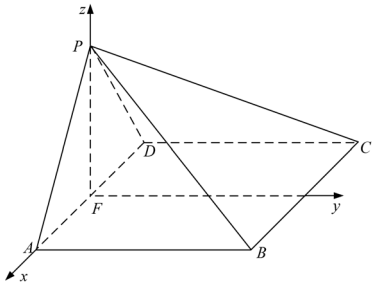
（1）由已知 $\angle BAP=\angle CDP=90°$，得 $AB\perp AP$，$CD\perp PD$.

由于 $AB//CD$，故 $AB\perp PD$，从而 $AB\perp$ 平面 PAD.

又 $AB\subset$ 平面 PAB，所以平面 $PAB\perp$ 平面 PAD.

（2）在平面 PAD 内作 $PF\perp AD$，垂足为 F.

由（1）可知，$AB\perp$ 平面 PAD，故 $AB\perp PF$，可得 $PF\perp$ 平面 $ABCD$.



以 F 为坐标原点，$\overrightarrow{FA}$ 的方向为 x 轴正方向，$|\overrightarrow{AB}|$ 为单位长，建立如图所示的空间直角坐标系 $F-xyz$.

由（1）及已知可得 $A(\frac{\sqrt{2}}{2},0,0)$，$P(0,0,\frac{\sqrt{2}}{2})$，$B(\frac{\sqrt{2}}{2},1,0)$，$C(-\frac{\sqrt{2}}{2},1,0)$.

所以 $\overrightarrow{PC}=(-\frac{\sqrt{2}}{2},1,-\frac{\sqrt{2}}{2})$，$\overrightarrow{CB}=(\sqrt{2},0,0)$，$\overrightarrow{PA}=(\frac{\sqrt{2}}{2},0,-\frac{\sqrt{2}}{2})$，$\overrightarrow{AB}=(0,1,0)$.

设 $\boldsymbol{n}=(x,y,z)$ 是平面 PCB 的法向量，则

$$\begin{cases}\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{PC}=0,\\ \boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{CB}=0,\end{cases}\quad\text{即}\quad\begin{cases}-\frac{\sqrt{2}}{2}x+y-\frac{\sqrt{2}}{2}z=0,\\ \sqrt{2}x=0.\end{cases}$$

可取 $\boldsymbol{n}=(0,-1,-\sqrt{2})$.

设 $\boldsymbol{m}=(x,y,z)$ 是平面 PAB 的法向量，则

$$\begin{cases}\boldsymbol{m}\cdot\overrightarrow{PA}=0,\\ \boldsymbol{m}\cdot\overrightarrow{AB}=0,\end{cases}\quad\text{即}\quad\begin{cases}\frac{\sqrt{2}}{2}x-\frac{\sqrt{2}}{2}z=0,\\ y=0.\end{cases}$$

可取 $\boldsymbol{m}=(1,0,1)$.

则 $\cos\langle\boldsymbol{n},\boldsymbol{m}\rangle=\dfrac{\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{m}}{|\boldsymbol{n}||\boldsymbol{m}|}=-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$.

所以二面角 $A-PB-C$ 的余弦值为 $-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$.

19．（12 分）

为了监控某种零件的一条生产线的生产过程，检验员每天从该生产线上随机抽取 16 个零件，并测量其尺寸（单位：cm）．根据长期生产经验，可以认为这条生产线正常状态下生产的零件的尺寸服从正态分布 $N(\mu,\sigma^2)$.

（1）假设生产状态正常，记 X 表示一天内抽取的 16 个零件中其尺寸在 $(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$ 之外的零件数，求 $P(X\geqslant 1)$ 及 X 的数学期望；

（2）一天内抽检零件中，如果出现了尺寸在$(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$之外的零件，就认为这条生产线在这一天的生产过程可能出现了异常情况，需对当天的生产过程进行检查.

（ⅰ）试说明上述监控生产过程方法的合理性；

（ⅱ）下面是检验员在一天内抽取的16个零件的尺寸：

9.95	10.12	9.96	9.96	10.01	9.92	9.98	10.04
10.26	9.91	10.13	10.02	9.22	10.04	10.05	9.95

经计算得$\bar{x}=\frac{1}{16}\sum_{i=1}^{16}x_i=9.97$，$s=\sqrt{\frac{1}{16}\sum_{i=1}^{16}(x_i-\bar{x})^2}=\sqrt{\frac{1}{16}(\sum_{i=1}^{16}x_i^2-16\bar{x}^2)}\approx 0.212$，其中$x_i$为抽取的第$i$个零件的尺寸，$i=1,2,\cdots,16$.

用样本平均数$\bar{x}$作为μ的估计值$\hat{\mu}$，用样本标准差s作为σ的估计值$\hat{\sigma}$，利用估计值判断是否需对当天的生产过程进行检查？剔除$(\hat{\mu}-3\hat{\sigma},\hat{\mu}+3\hat{\sigma})$之外的数据，用剩下的数据估计$\mu$和$\sigma$（精确到0.01）.

附：若随机变量Z服从正态分布$N(\mu,\sigma^2)$，则$P(\mu-3\sigma<Z<\mu+3\sigma)=0.997\,4$.

$0.997\,4^{16}\approx 0.959\,2$，$\sqrt{0.008}\approx 0.09$.

解：

（1）抽取的一个零件的尺寸在$(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$之内的概率为0.997 4，从而零件的尺寸在$(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$之外的概率为0.002 6，故$X\sim B(16,0.002\,6)$. 因此

$$P(X\geqslant 1)=1-P(X=0)=1-0.997\,4^{16}\approx 0.040\,8 \quad .$$

X的数学期望为$EX=16\times 0.002\,6=0.041\,6$.

（2）（ⅰ）如果生产状态正常，一个零件尺寸在$(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$之外的概率只有0.002 6，一天内抽取的16个零件中，出现尺寸在$(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$之外的零件的概率只有0.040 8，发生的概率很小. 因此一旦发生这种情况，就有理由认为这条生产线在这一天的生产过程可能出现了异常情况，需对当天的生产过程进行检查，可见上述监控生产过程的方法是合理的.

（ⅱ）由$\bar{x}=9.97$，$s\approx 0.212$，得μ的估计值为$\hat{\mu}=9.97$，σ的估计值为$\hat{\sigma}=0.212$，由样本数据可以看出有一个零件的尺寸在$(\hat{\mu}-3\hat{\sigma},\hat{\mu}+3\hat{\sigma})$之外，因此需对当天的生产过程进行检查.

剔除$(\hat{\mu}-3\hat{\sigma},\hat{\mu}+3\hat{\sigma})$之外的数据9.22，剩下数据的平均数为

$$\frac{1}{15}(16\times 9.97-9.22)=10.02,$$

因此μ的估计值为10.02.

$$\sum_{i=1}^{16}x_i^2=16\times 0.212^2+16\times 9.97^2\approx 1\,591.134,$$

剔除$(\hat{\mu}-3\hat{\sigma},\hat{\mu}+3\hat{\sigma})$之外的数据9.22，剩下数据的样本方差为

$$\frac{1}{15}(1\,591.134-9.22^2-15\times 10.02^2)\approx 0.008,$$

因此σ的估计值为$\sqrt{0.008}\approx 0.09$.

20．（12 分）

已知椭圆 C：$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$，四点 $P_1(1,1)$，$P_2(0,1)$，$P_3(-1,\frac{\sqrt{3}}{2})$，$P_4(1,\frac{\sqrt{3}}{2})$ 中恰有三点在椭圆 C 上.

（1）求 C 的方程；

（2）设直线 l 不经过 P_2 点且与 C 相交于 A，B 两点. 若直线 P_2A 与直线 P_2B 的斜率的和为 -1，证明：l 过定点.

解：

（1）由于 P_3，P_4 两点关于 y 轴对称，故由题设知 C 经过 P_3，P_4 两点.

又由 $\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}>\frac{1}{a^2}+\frac{3}{4b^2}$ 知，C 不经过点 P_1，所以点 P_2 在 C 上.

因此 $\begin{cases}\frac{1}{b^2}=1,\\ \frac{1}{a^2}+\frac{3}{4b^2}=1,\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}a^2=4,\\ b^2=1.\end{cases}$

故 C 的方程为 $\frac{x^2}{4}+y^2=1$.

（2）设直线 P_2A 与直线 P_2B 的斜率分别为 k_1，k_2.

如果 l 与 x 轴垂直，设 l：$x=t$，由题设知 $t\neq 0$，且 $|t|<2$，可得 A，B 的坐标分别为 $(t,\frac{\sqrt{4-t^2}}{2})$，$(t,-\frac{\sqrt{4-t^2}}{2})$.

则 $k_1+k_2=\frac{\sqrt{4-t^2}-2}{2t}-\frac{\sqrt{4-t^2}+2}{2t}=-1$，得 $t=2$，不符合题设.

从而可设 l：$y=kx+m$ $(m\neq 1)$. 将 $y=kx+m$ 代入 $\frac{x^2}{4}+y^2=1$ 得

$$(4k^2+1)x^2+8kmx+4m^2-4=0.$$

由题设可知 $\Delta=16(4k^2-m^2+1)>0$.

设 $A(x_1,y_1)$，$B(x_2,y_2)$，则 $x_1+x_2=-\frac{8km}{4k^2+1}$，$x_1x_2=\frac{4m^2-4}{4k^2+1}$.

而

$$\begin{aligned}k_1+k_2&=\frac{y_1-1}{x_1}+\frac{y_2-1}{x_2}\\ &=\frac{kx_1+m-1}{x_1}+\frac{kx_2+m-1}{x_2}\\ &=\frac{2kx_1x_2+(m-1)(x_1+x_2)}{x_1x_2}.\end{aligned}$$

由题设 $k_1+k_2=-1$，故 $(2k+1)x_1x_2+(m-1)(x_1+x_2)=0$.

即 $(2k+1)\cdot\frac{4m^2-4}{4k^2+1}+(m-1)\cdot\frac{-8km}{4k^2+1}=0$.

解得 $k=-\frac{m+1}{2}$.

当且仅当$m>-1$时，$\Delta>0$，于是l：$y=-\dfrac{m+1}{2}x+m$，即$y+1=-\dfrac{m+1}{2}(x-2)$，

所以l过定点$(2,-1)$.

21．（12分）

已知函数$f(x)=a\mathrm{e}^{2x}+(a-2)\mathrm{e}^{x}-x$.

（1）讨论$f(x)$的单调性；

（2）若$f(x)$有两个零点，求a的取值范围.

解：

（1）$f(x)$的定义域为$(-\infty,+\infty)$，$f'(x)=2a\mathrm{e}^{2x}+(a-2)\mathrm{e}^{x}-1=(a\mathrm{e}^{x}-1)(2\mathrm{e}^{x}+1)$.

（ⅰ）若$a\leqslant 0$，则$f'(x)<0$，所以$f(x)$在$(-\infty,+\infty)$单调递减.

（ⅱ）若$a>0$，则由$f'(x)=0$得$x=-\ln a$.

当$x\in(-\infty,-\ln a)$时，$f'(x)<0$；当$x\in(-\ln a,+\infty)$时，$f'(x)>0$．所以$f(x)$在$(-\infty,-\ln a)$单调递减，在$(-\ln a,+\infty)$单调递增.

（2）（ⅰ）若$a\leqslant 0$,由（1）知，$f(x)$至多有一个零点.

（ⅱ）若$a>0$，由（1）知，当$x=-\ln a$时，$f(x)$取得最小值，最小值为$f(-\ln a)=1-\dfrac{1}{a}+\ln a$.

①当$a=1$时，由于$f(-\ln a)=0$，故$f(x)$只有一个零点；

②当$a\in(1,+\infty)$时，由于$1-\dfrac{1}{a}+\ln a>0$，即$f(-\ln a)>0$，故$f(x)$没有零点；

③当$a\in(0,1)$时，$1-\dfrac{1}{a}+\ln a<0$，即$f(-\ln a)<0$.

又$f(-2)=a\mathrm{e}^{-4}+(a-2)\mathrm{e}^{-2}+2>-2\mathrm{e}^{-2}+2>0$，故$f(x)$在$(-\infty,-\ln a)$有一个零点.

设正整数n_0满足$n_0>\ln(\dfrac{3}{a}-1)$，则$f(n_0)=\mathrm{e}^{n_0}(a\mathrm{e}^{n_0}+a-2)-n_0>\mathrm{e}^{n_0}-n_0>2^{n_0}-n_0>0$.

由于$\ln(\dfrac{3}{a}-1)>-\ln a$，因此$f(x)$在$(-\ln a,+\infty)$有一个零点.

综上，a的取值范围为$(0,1)$.

（二）选考题：共10分。请考生在第22、23题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

22．[选修4—4：坐标系与参数方程]（10分）

在直角坐标系xOy中，曲线C的参数方程为$\begin{cases}x=3\cos\theta,\\ y=\sin\theta,\end{cases}$（$\theta$为参数），直线$l$的参数方程为$\begin{cases}x=a+4t,\\ y=1-t,\end{cases}$（$t$为参数）.

（1）若$a=-1$，求C与l的交点坐标；

（2）若C上的点到l距离的最大值为$\sqrt{17}$，求a.

解：

（1）曲线C的普通方程为$\dfrac{x^2}{9}+y^2=1$.

当 $a=-1$ 时，直线 l 的普通方程为 $x+4y-3=0$.

由 $\begin{cases}x+4y-3=0,\\ \dfrac{x^2}{9}+y^2=1\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}x=3,\\ y=0\end{cases}$ 或 $\begin{cases}x=-\dfrac{21}{25},\\ y=\dfrac{24}{25}.\end{cases}$

从而 C 与 l 的交点坐标为(3,0)，$(-\dfrac{21}{25},\dfrac{24}{25})$.

（2）直线 l 的普通方程为 $x+4y-a-4=0$ ，故 C 上的点 $(3\cos\theta,\ \sin\theta)$ 到 l 的距离为

$$d=\frac{|3\cos\theta+4\sin\theta-a-4|}{\sqrt{17}}.$$

当 $a\geqslant -4$ 时， d 的最大值为 $\dfrac{a+9}{\sqrt{17}}$.由题设得 $\dfrac{a+9}{\sqrt{17}}=\sqrt{17}$ ，所以 $a=8$ ；

当 $a<-4$ 时， d 的最大值为 $\dfrac{-a+1}{\sqrt{17}}$. 由题设得 $\dfrac{-a+1}{\sqrt{17}}=\sqrt{17}$ ，所以 $a=-16$.

综上， $a=8$ 或 $a=-16$.

23．[选修 4—5：不等式选讲]（10 分）

已知函数 $f(x)=-x^2+ax+4$ ， $g(x)=|x+1|+|x-1|$.

（1）当 $a=1$ 时，求不等式 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集；

（2）若不等式 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集包含 $[-1,1]$ ，求 a 的取值范围.

解：

（1）当 $a=1$ 时，不等式 $f(x)\geqslant g(x)$ 等价于

$$x^2-x+|x+1|+|x-1|-4\leqslant 0. \qquad ①$$

当 $x<-1$ 时，①式化为 $x^2-3x-4\leqslant 0$ ，无解；

当 $-1\leqslant x\leqslant 1$ 时，①式化为 $x^2-x-2\leqslant 0$ ，从而 $-1\leqslant x\leqslant 1$ ；

当 $x>1$ 时，①式化为 $x^2+x-4\leqslant 0$ ，从而 $1<x\leqslant \dfrac{-1+\sqrt{17}}{2}$.

所以 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集为 $\{x\,|\,-1\leqslant x\leqslant \dfrac{-1+\sqrt{17}}{2}\}$.

（2）当 $x\in[-1,1]$ 时， $g(x)=2$.

所以 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集包含 $[-1,1]$ ，等价于当 $x\in[-1,1]$ 时 $f(x)\geqslant 2$.

又 $f(x)$ 在 $[-1,1]$ 的最小值必为 $f(-1)$ 与 $f(1)$ 之一，所以 $f(-1)\geqslant 2$ 且 $f(1)\geqslant 2$ ，得 $-1\leqslant a\leqslant 1$.

所以 a 的取值范围为 $[-1,1]$.

数　学（文科）

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 5 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1．已知集合 $A=\{x\,|\,x<2\}$，$B=\{x\,|\,3-2x>0\}$，则　【A】

A．$A\cap B=\{x\,|\,x<\dfrac{3}{2}\}$　　B．$A\cap B=\varnothing$

C．$A\cup B=\{x\,|\,x<\dfrac{3}{2}\}$　　D．$A\cup B=\mathbf{R}$

2．为评估一种农作物的种植效果，选了 n 块地作试验田. 这 n 块地的亩产量(单位：kg)分别为 $x_1, x_2, \cdots, x_n$，下面给出的指标中可以用来评估这种农作物亩产量稳定程度的是　【B】

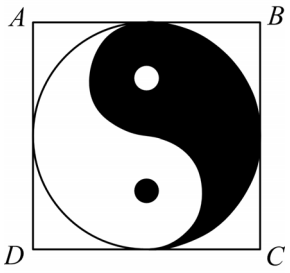
A．$x_1, x_2, \cdots, x_n$ 的平均数　　B．$x_1, x_2, \cdots, x_n$ 的标准差

C．$x_1, x_2, \cdots, x_n$ 的最大值　　D．$x_1, x_2, \cdots, x_n$ 的中位数

3．下列各式的运算结果为纯虚数的是　【C】

A．$\mathrm{i}(1+\mathrm{i})^2$　　B．$\mathrm{i}^2(1-\mathrm{i})$　　C．$(1+\mathrm{i})^2$　　D．$\mathrm{i}(1+\mathrm{i})$

4．如图，正方形 $ABCD$ 内的图形来自中国古代的太极图. 正方形内切圆中的黑色部分和白色部分关于正方形的中心成中心对称. 在正方形内随机取一点，则此点取自黑色部分的概率是　【B】



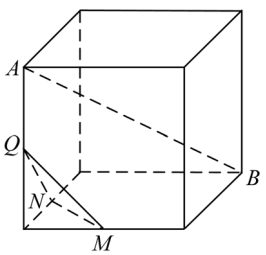
A．$\dfrac{1}{4}$　　B．$\dfrac{\pi}{8}$

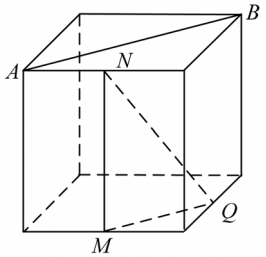
C．$\dfrac{1}{2}$　　D．$\dfrac{\pi}{4}$

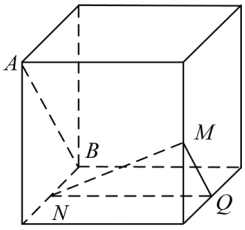
5．已知 F 是双曲线 C：$x^2-\dfrac{y^2}{3}=1$ 的右焦点，P 是 C 上一点，且 PF 与 x 轴垂直，点 A 的坐标是 $(1,3)$，则 $\triangle APF$ 的面积为　【D】

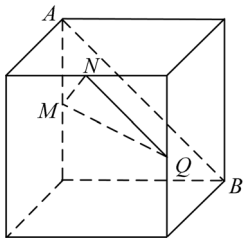
A．$\dfrac{1}{3}$　　B．$\dfrac{1}{2}$　　C．$\dfrac{2}{3}$　　D．$\dfrac{3}{2}$

6．如图，在下列四个正方体中，A，B 为正方体的两个顶点，M，N，Q 为所在棱的中点，则在这四个正方体中，直线 AB 与平面 MNQ 不平行的是　【A】

A． 

B． 

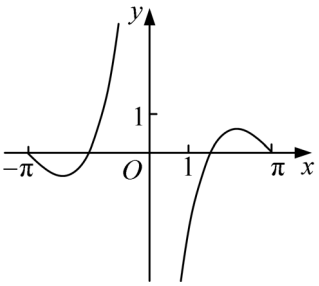
C． 

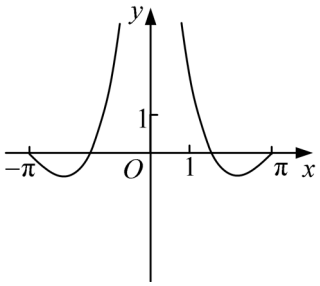
D． 

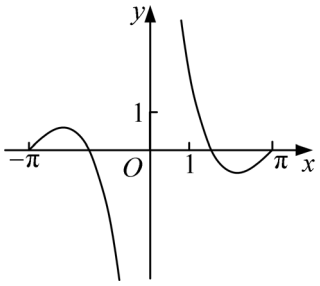
7．设 x，y 满足约束条件 $\begin{cases} x+3y\leqslant 3, \\ x-y\geqslant 1, \\ y\geqslant 0, \end{cases}$ 则 $z=x+y$ 的最大值为 【D】

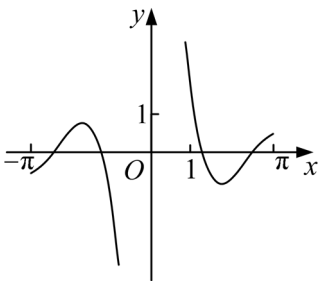
A．0　　B．1　　C．2　　D．3

8．函数 $y=\dfrac{\sin 2x}{1-\cos x}$ 的部分图像大致为 【C】

A． 

B． 

C． 

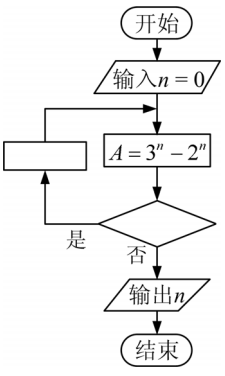
D． 

9．已知函数 $f(x)=\ln x+\ln(2-x)$，则 【C】

A．$f(x)$ 在 $(0,\ 2)$ 单调递增　　B．$f(x)$ 在 $(0,\ 2)$ 单调递减

C．$y=f(x)$ 的图像关于直线 $x=1$ 对称　　D．$y=f(x)$ 的图像关于点 $(1,\ 0)$ 对称

10．右面程序框图是为了求出满足 $3^n-2^n>1\ 000$ 的最小偶数 n，那么在◇和▭两个空白框中，可以分别填入 【D】



A．$A>1\ 000$ 和 $n=n+1$

B．$A>1\ 000$ 和 $n=n+2$

C．$A\leqslant 1\ 000$ 和 $n=n+1$

D．$A\leqslant 1\ 000$ 和 $n=n+2$

11．△ABC 的内角 A，B，C 的对边分别为 a，b，c．已知 $\sin B+\sin A(\sin C-\cos C)=0$，$a=2$，$c=\sqrt{2}$，则 $C=$ 【B】

A．$\frac{\pi}{12}$　　B．$\frac{\pi}{6}$　　C．$\frac{\pi}{4}$　　D．$\frac{\pi}{3}$

12．设 A，B 是椭圆 C：$\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{m}=1$ 长轴的两个端点．若 C 上存在点 M 满足 $\angle AMB=120°$，则 m 的取值范围是 【A】

A．$(0,1]\cup[9,+\infty)$　　B．$(0,\sqrt{3}]\cup[9,+\infty)$

C．$(0,1]\cup[4,+\infty)$　　D．$(0,\sqrt{3}]\cup[4,+\infty)$

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．已知向量 $\boldsymbol{a}=(-1,2)$，$\boldsymbol{b}=(m,1)$．若向量 $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{a}$ 垂直，则 $m=$ 7 .

14．曲线 $y=x^2+\frac{1}{x}$ 在点 $(1,2)$ 处的切线方程为 $y=x+1$.

15．已知 $\alpha\in(0,\frac{\pi}{2})$，$\tan\alpha=2$，则 $\cos(\alpha-\frac{\pi}{4})=\frac{3\sqrt{10}}{10}$.

16．已知三棱锥 $S-ABC$ 的所有顶点都在球 O 的球面上，SC 是球 O 的直径．若平面 $SCA\perp$ 平面 SCB，$SA=AC$，$SB=BC$，三棱锥 $S-ABC$ 的体积为 9，则球 O 的表面积为 36π .

三、解答题：共 70 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。第 17～21 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 22、23 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 60 分。

17．（12 分）

记 S_n 为等比数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和．已知 $S_2=2$，$S_3=-6$．

（1）求 $\{a_n\}$ 的通项公式；

（2）求 S_n，并判断 S_{n+1}，S_n，S_{n+2} 是否成等差数列．

解：

（1）设 $\{a_n\}$ 的公比为 q．由题设可得

$$\begin{cases}a_1(1+q)=2,\\ a_1(1+q+q^2)=-6.\end{cases}$$

解得 $q=-2$，$a_1=-2$．

故 $\{a_n\}$ 的通项公式为 $a_n=(-2)^n$．

（2）由（1）可得

$$S_n=\frac{a_1(1-q^n)}{1-q}=-\frac{2}{3}+(-1)^n\frac{2^{n+1}}{3}.$$

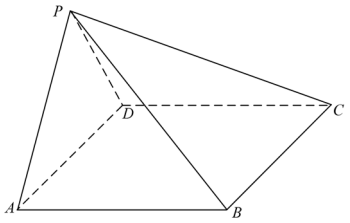
由于

$$S_{n+2}+S_{n+1}=-\frac{4}{3}+(-1)^n\frac{2^{n+3}-2^{n+2}}{3}=2[-\frac{2}{3}+(-1)^n\frac{2^{n+1}}{3}]=2S_n,$$

故 S_{n+1},S_n,S_{n+2} 成等差数列．

18．（12 分）

如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中，$AB//CD$，且 $\angle BAP=\angle CDP=90°$.



（1）证明：平面 $PAB\perp$ 平面 PAD；

（2）若 $PA=PD=AB=DC$，$\angle APD=90°$，且四棱锥 $P-ABCD$ 的体积为 $\frac{8}{3}$，求该四棱锥的侧面积.

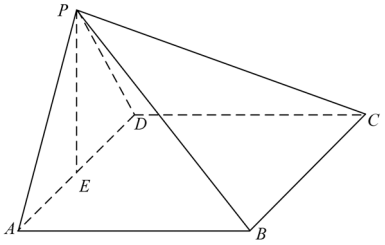
解：

（1）由已知 $\angle BAP=\angle CDP=90°$，得 $AB\perp AP$，$CD\perp PD$.

由于 $AB//CD$，故 $AB\perp PD$，从而 $AB\perp$ 平面 PAD.

又 $AB\subset$ 平面 PAB，所以平面 $PAB\perp$ 平面 PAD.

（2）在平面 PAD 内作 $PE\perp AD$，垂足为 E.



由（1）知，$AB\perp$ 平面 PAD，故 $AB\perp PE$，可得 $PE\perp$ 平面 $ABCD$.

设 $AB=x$，则由已知可得 $AD=\sqrt{2}x$，$PE=\frac{\sqrt{2}}{2}x$.

故四棱锥 $P-ABCD$ 的体积

$V_{P-ABCD}=\frac{1}{3}AB\cdot AD\cdot PE=\frac{1}{3}x^3$.

由题设得 $\frac{1}{3}x^3=\frac{8}{3}$，故 $x=2$.

从而 $PA=PD=2$，$AD=BC=2\sqrt{2}$，$PB=PC=2\sqrt{2}$.

可得四棱锥 $P-ABCD$ 的侧面积为

$\frac{1}{2}PA\cdot PD+\frac{1}{2}PA\cdot AB+\frac{1}{2}PD\cdot DC+\frac{1}{2}BC^2\sin 60°=6+2\sqrt{3}$.

19．（12 分）

为了监控某种零件的一条生产线的生产过程，检验员每隔 30 min 从该生产线上随机抽取一个零件，并测量其尺寸（单位：cm）．下面是检验员在一天内依次抽取的 16 个零件的尺寸：

抽取次序	1	2	3	4	5	6	7	8
零件尺寸	9.95	10.12	9.96	9.96	10.01	9.92	9.98	10.04
抽取次序	9	10	11	12	13	14	15	16
零件尺寸	10.26	9.91	10.13	10.02	9.22	10.04	10.05	9.95

经计算得 $\bar{x}=\frac{1}{16}\sum_{i=1}^{16}x_i=9.97$，$s=\sqrt{\frac{1}{16}\sum_{i=1}^{16}(x_i-\bar{x})^2}=\sqrt{\frac{1}{16}(\sum_{i=1}^{16}x_i^2-16\bar{x}^2)}\approx 0.212$，

$\sqrt{\sum_{i=1}^{16}(i-8.5)^2}\approx 18.439$，$\sum_{i=1}^{16}(x_i-\bar{x})(i-8.5)=-2.78$，其中 x_i 为抽取的第 i 个零件的尺寸，$i=1,2,\cdots,16$.

（1）求 (x_i,i) $(i=1,2,\cdots,16)$ 的相关系数 r，并回答是否可以认为这一天生产的零件尺寸不随生产过程的进行而系统地变大或变小（若 $|r|<0.25$，则可以认为零件的尺寸不随生产过程的进行而系统地变大或变小）.

（2）一天内抽检零件中，如果出现了尺寸在$(\overline{x}-3s,\overline{x}+3s)$之外的零件，就认为这条生产线在这一天的生产过程可能出现了异常情况，需对当天的生产过程进行检查.

（ⅰ）从这一天抽检的结果看，是否需对当天的生产过程进行检查？

（ⅱ）在$(\overline{x}-3s,\overline{x}+3s)$之外的数据称为离群值，试剔除离群值，估计这条生产线当天生产的零件尺寸的均值与标准差.（精确到0.01）

附：样本(x_i,y_i) $(i=1,2,\cdots,n)$的相关系数$r=\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})(y_i-\overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i-\overline{y})^2}}$.

$\sqrt{0.008}\approx 0.09$.

解：（1）由样本数据得(x_i,i) $(i=1,2,\cdots,16)$的相关系数为

$$r=\frac{\sum_{i=1}^{16}(x_i-\overline{x})(i-8.5)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{16}(x_i-\overline{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{16}(i-8.5)^2}}=\frac{-2.78}{0.212\times\sqrt{16}\times 18.439}\approx -0.18.$$

由于$|r|<0.25$，因此可以认为这一天生产的零件尺寸不随生产过程的进行而系统地变大或变小.

（2）（ⅰ）由于$\overline{x}=9.97$，$s\approx 0.212$，由样本数据可以看出抽取的第13个零件的尺寸在$(\overline{x}-3s,\overline{x}+3s)$以外，因此需对当天的生产过程进行检查.

（ⅱ）剔除离群值，即第13个数据，剩下数据的平均数为

$$\frac{1}{15}(16\times 9.97-9.22)=10.02,$$

这条生产线当天生产的零件尺寸的均值的估计值为10.02.

$$\sum_{i=1}^{16}x_i^2=16\times 0.212^2+16\times 9.97^2\approx 1591.134,$$

剔除第13个数据，剩下数据的样本方差为

$$\frac{1}{15}(1591.134-9.22^2-15\times 10.02^2)\approx 0.008,$$

这条生产线当天生产的零件尺寸的标准差的估计值为$\sqrt{0.008}\approx 0.09$.

20.（12分）

设A，B为曲线C：$y=\dfrac{x^2}{4}$上两点，A与B的横坐标之和为4.

（1）求直线AB的斜率；

（2）设M为曲线C上一点，C在M处的切线与直线AB平行，且$AM\perp BM$，求直线AB的方程.

解：（1）设$A(x_1,y_1)$，$B(x_2,y_2)$，则$x_1\neq x_2$，$y_1=\dfrac{x_1^2}{4}$，$y_2=\dfrac{x_2^2}{4}$，$x_1+x_2=4$，

于是直线AB的斜率$k=\dfrac{y_1-y_2}{x_1-x_2}=\dfrac{x_1+x_2}{4}=1$.

（2）由$y=\dfrac{x^2}{4}$，得$y'=\dfrac{x}{2}$.

设 $M(x_3, y_3)$，由题设知 $\frac{x_3}{2}=1$，解得 $x_3=2$，于是 $M(2,1)$.

设直线 AB 的方程为 $y=x+m$，故线段 AB 的中点为 $N(2,2+m)$，$|MN|=|m+1|$.

将 $y=x+m$ 代入 $y=\frac{x^2}{4}$ 得 $x^2-4x-4m=0$.

当 $\Delta=16(m+1)>0$，即 $m>-1$ 时，$x_{1,2}=2\pm2\sqrt{m+1}$.

从而 $|AB|=\sqrt{2}|x_1-x_2|=4\sqrt{2(m+1)}$.

由题设知 $|AB|=2|MN|$，即 $4\sqrt{2(m+1)}=2(m+1)$，解得 $m=7$.

所以直线 AB 的方程为 $y=x+7$.

21．（12 分）

已知函数 $f(x)=\mathrm{e}^x(\mathrm{e}^x-a)-a^2x$.

（1）讨论 $f(x)$ 的单调性；

（2）若 $f(x)\geqslant 0$，求 a 的取值范围.

解：

（1）函数 $f(x)$ 的定义域为 $(-\infty,+\infty)$，$f'(x)=2\mathrm{e}^{2x}-a\mathrm{e}^x-a^2=(2\mathrm{e}^x+a)(\mathrm{e}^x-a)$.

① 若 $a=0$，则 $f(x)=\mathrm{e}^{2x}$，在 $(-\infty,+\infty)$ 单调递增.

② 若 $a>0$，则由 $f'(x)=0$ 得 $x=\ln a$.

当 $x\in(-\infty,\ln a)$ 时，$f'(x)<0$；当 $x\in(\ln a,+\infty)$ 时，$f'(x)>0$.故 $f(x)$ 在 $(-\infty,\ln a)$ 单调递减，在 $(\ln a,+\infty)$ 单调递增.

③ 若 $a<0$，则由 $f'(x)=0$ 得 $x=\ln(-\frac{a}{2})$.

当 $x\in(-\infty,\ln(-\frac{a}{2}))$ 时，$f'(x)<0$；当 $x\in(\ln(-\frac{a}{2}),+\infty)$ 时，$f'(x)>0$. 故 $f(x)$ 在 $(-\infty,\ln(-\frac{a}{2}))$ 单调递减，在 $(\ln(-\frac{a}{2}),+\infty)$ 单调递增.

（2）① 若 $a=0$，则 $f(x)=\mathrm{e}^{2x}$，所以 $f(x)\geqslant 0$.

② 若 $a>0$，则由（1）得，当 $x=\ln a$ 时，$f(x)$ 取得最小值，最小值为 $f(\ln a)=-a^2\ln a$. 从而当且仅当 $-a^2\ln a\geqslant 0$，即 $a\leqslant 1$ 时，$f(x)\geqslant 0$.

③ 若 $a<0$，则由（1）得，当 $x=\ln(-\frac{a}{2})$ 时，$f(x)$ 取得最小值，最小值为 $f(\ln(-\frac{a}{2}))=a^2[\frac{3}{4}-\ln(-\frac{a}{2})]$. 从而当且仅当 $a^2[\frac{3}{4}-\ln(-\frac{a}{2})]\geqslant 0$，即 $a\geqslant -2\mathrm{e}^{\frac{3}{4}}$ 时 $f(x)\geqslant 0$.

综上，a 的取值范围是 $[-2\mathrm{e}^{\frac{3}{4}},1]$.

（二）选考题：共 10 分。请考生在第 22、23 题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

22．[选修 4—4：坐标系与参数方程]（10 分）

在直角坐标系 xOy 中，曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases}x=3\cos\theta,\\ y=\sin\theta,\end{cases}$（$\theta$ 为参数），直线 l 的参

数方程为 $\begin{cases}x=a+4t,\\ y=1-t,\end{cases}$（$t$ 为参数）.

（1）若 $a=-1$，求 C 与 l 的交点坐标；

（2）若 C 上的点到 l 距离的最大值为 $\sqrt{17}$，求 a.

解：（1）曲线 C 的普通方程为 $\frac{x^2}{9}+y^2=1$.

当 $a=-1$ 时，直线 l 的普通方程为 $x+4y-3=0$.

由 $\begin{cases}x+4y-3=0,\\ \frac{x^2}{9}+y^2=1\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}x=3,\\ y=0\end{cases}$ 或 $\begin{cases}x=-\frac{21}{25},\\ y=\frac{24}{25}.\end{cases}$

从而 C 与 l 的交点坐标为 $(3,0)$，$(-\frac{21}{25},\frac{24}{25})$.

（2）直线 l 的普通方程为 $x+4y-a-4=0$，故 C 上的点 $(3\cos\theta,\ \sin\theta)$ 到 l 的距离为

$$d=\frac{|3\cos\theta+4\sin\theta-a-4|}{\sqrt{17}}.$$

当 $a\geqslant -4$ 时，d 的最大值为 $\frac{a+9}{\sqrt{17}}$. 由题设得 $\frac{a+9}{\sqrt{17}}=\sqrt{17}$，所以 $a=8$；

当 $a<-4$ 时，d 的最大值为 $\frac{-a+1}{\sqrt{17}}$. 由题设得 $\frac{-a+1}{\sqrt{17}}=\sqrt{17}$，所以 $a=-16$.

综上，$a=8$ 或 $a=-16$.

23．[选修 4—5：不等式选讲]（10 分）

已知函数 $f(x)=-x^2+ax+4$，$g(x)=|x+1|+|x-1|$.

（1）当 $a=1$ 时，求不等式 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集；

（2）若不等式 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集包含 $[-1,1]$，求 a 的取值范围.

解：（1）当 $a=1$ 时，不等式 $f(x)\geqslant g(x)$ 等价于

$$x^2-x+|x+1|+|x-1|-4\leqslant 0. \qquad ①$$

当 $x<-1$ 时，①式化为 $x^2-3x-4\leqslant 0$，无解；

当 $-1\leqslant x\leqslant 1$ 时，①式化为 $x^2-x-2\leqslant 0$，从而 $-1\leqslant x\leqslant 1$；

当 $x>1$ 时，①式化为 $x^2+x-4\leqslant 0$，从而 $1<x\leqslant\frac{-1+\sqrt{17}}{2}$.

所以 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集为 $\{x\,|\,-1\leqslant x\leqslant\frac{-1+\sqrt{17}}{2}\}$.

（2）当 $x\in[-1,1]$ 时，$g(x)=2$.

所以 $f(x)\geqslant g(x)$ 的解集包含 $[-1,1]$，等价于当 $x\in[-1,1]$ 时 $f(x)\geqslant 2$.

又 $f(x)$ 在 $[-1,1]$ 的最小值必为 $f(-1)$ 与 $f(1)$ 之一，所以 $f(-1)\geqslant 2$ 且 $f(1)\geqslant 2$，得 $-1\leqslant a\leqslant 1$.

所以 a 的取值范围为 $[-1,1]$.

理科综合能力测试

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　S 32　Cl 35.5　K 39　Ti 48　Fe 56　I 127

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1．细胞间信息交流的方式有多种。在哺乳动物卵巢细胞分泌的雌激素作用于乳腺细胞的过程中，以及精子进入卵细胞的过程中，细胞间信息交流的实现分别依赖于【D】

A．血液运输，突触传递　　B．淋巴运输，突触传递

C．淋巴运输，胞间连丝传递　　D．血液运输，细胞间直接接触

2．下列关于细胞结构与成分的叙述，错误的是　　【B】

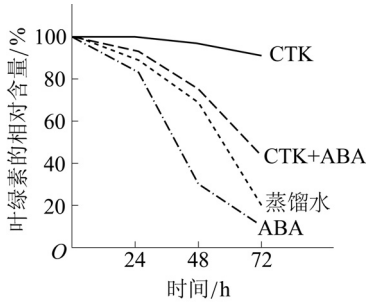
A．细胞膜的完整性可用台盼蓝染色法进行检测

B．检测氨基酸的含量可用双缩脲试剂进行显色

C．若要观察处于细胞分裂中期的染色体可用醋酸洋红液染色

D．斐林试剂是含有 Cu^{2+}的碱性溶液，可被葡萄糖还原成砖红色

3．通常，叶片中叶绿素含量下降可作为其衰老的检测指标。为研究激素对叶片衰老的影响，将某植物离体叶片分组，并分别置于蒸馏水、细胞分裂素（CTK）、脱落酸（ABA）、CTK＋ABA 溶液中，再将各组置于光下。一段时间内叶片中叶绿素含量变化趋势如图所示。据图判断，下列叙述错误的是



A．细胞分裂素能延缓该植物离体叶片的衰老

B．本实验中 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱

C．可推测 ABA 组叶绿体中 NADPH 合成速率大于 CTK 组

D．可推测施用 ABA 能加速秋天银杏树的叶由绿变黄的过程　　【C】

4．某同学将一定量的某种动物的提取液（A）注射到实验小鼠体内，注射后若干天，未见小鼠出现明显的异常表现。将小鼠分成两组，一组注射少量的 A，小鼠很快发生了呼吸困难等症状；另一组注射生理盐水，未见小鼠有异常表现。对实验小鼠在第二次注射 A 后的表现，下列解释合理的是　　【C】

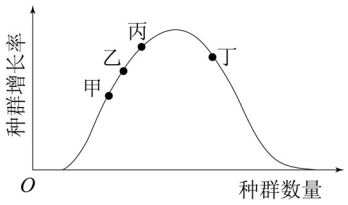
A．提取液中含有胰岛素，导致小鼠血糖浓度降低

B．提取液中含有乙酰胆碱，使小鼠骨骼肌活动减弱

C．提取液中含有过敏原，引起小鼠发生了过敏反应

D．提取液中含有呼吸抑制剂，可快速作用于小鼠呼吸系统

5．假设某草原上散养的某种家畜种群呈 S 型增长，该种群的增长率随种群数量的变化趋势如图所示。若要持续尽可能多地收获该种家畜，则应在种群数量合适时开始捕获，下列四个种群数量中合适的是　　【D】



A．甲点对应的种群数量

B．乙点对应的种群数量

C．丙点对应的种群数量

D．丁点对应的种群数量

6．果蝇的红眼基因（R）对白眼基因（r）为显性，位于 X 染色体上；长翅基因（B）对残翅基因（b）为显性，位于常染色体上。现有一只红眼长翅果蝇与一只白眼长翅果蝇交配，F_1 雄蝇中有 1/8 为白眼残翅。下列叙述错误的是　　【B】

A．亲本雌蝇的基因型是 BbX^RX^r

B．F_1 中出现长翅雄蝇的概率为 3/16

C．雌、雄亲本产生含 X^r 配子的比例相同

D．白眼残翅雌蝇可形成基因型为 bX^r 的极体

7．下列生活用品中主要由合成纤维制造的是　　【A】

A．尼龙绳　　B．宣纸　　C．羊绒衫　　D．棉衬衣

8．《本草衍义》中对精制砒霜过程有如下叙述：“取砒之法，将生砒就置火上，以器覆之，令砒烟上飞着覆器，遂凝结累然下垂如乳，尖长者为胜，平短者次之。”文中涉及的操作方法是　　【B】

A．蒸馏　　B．升华　　C．干馏　　D．萃取

9．化合物  （b）、  （d）、  （p）的分子式均为C_6H_6，下列说法正确的是

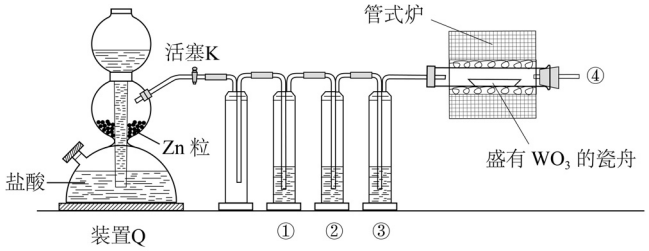
A．b 的同分异构体只有 d 和 p 两种

B．b、d、p 的二氯代物均只有三种

C．b、d、p 均可与酸性高锰酸钾溶液反应

D．b、d、p 中只有 b 的所有原子处于同一平面　　【D】

10．实验室用 H_2 还原 WO_3 制备金属 W 的装置如图所示（Zn 粒中往往含有硫等杂质，焦性没食子酸溶液用于吸收少量氧气）。下列说法正确的是　　【B】



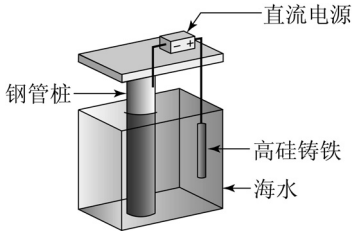
A．①、②、③中依次盛装 $KMnO_4$ 溶液、浓 H_2SO_4、焦性没食子酸溶液

B．管式炉加热前，用试管在④处收集气体并点燃，通过声音判断气体纯度

C．结束反应时，先关闭活塞K，再停止加热

D．装置Q（启普发生器）也可用于二氧化锰与浓盐酸反应制备氯气

11．支撑海港码头基础的钢管桩，常用外加电流的阴极保护法进行防腐，工作原理如图所示，其中高硅铸铁为惰性辅助阳极。下列有关表述不正确的是　【C】



A．通入保护电流使钢管桩表面腐蚀电流接近于零

B．通电后外电路电子被强制从高硅铸铁流向钢管桩

C．高硅铸铁的作用是作为损耗阳极材料和传递电流

D．通入的保护电流应该根据环境条件变化进行调整

12．短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 的简单氢化物可用作制冷剂，Y 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的。由 X、Y 和 Z 三种元素形成的一种盐溶于水后，加入稀盐酸，有黄色沉淀析出，同时有刺激性气体产生。下列说法不正确的是　【C】

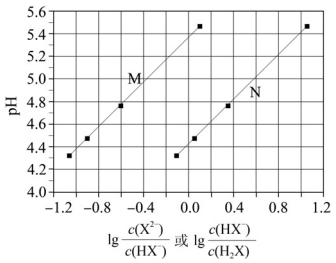
A．X 的简单氢化物的热稳定性比 W 的强

B．Y 的简单离子与 X 的具有相同的电子层结构

C．Y 与 Z 形成化合物的水溶液可使蓝色石蕊试纸变红

D．Z 与 X 属于同一主族，与 Y 属于同一周期

13．常温下将 NaOH 溶液滴加到己二酸（H_2X）溶液中，混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。下列叙述错误的是　【D】



A．$K_{a_2}(H_2X)$ 的数量级为 10^{-6}

B．曲线 N 表示 pH 与 $\lg\dfrac{c(HX^-)}{c(H_2X)}$ 的变化关系

C．NaHX 溶液中 $c(H^+)>c(OH^-)$

D．当混合溶液呈中性时，$c(Na^+)>c(HX^-)>c(X^{2-})>c(OH^-)=c(H^+)$

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14～18 题只有一项符合题目要求，第 19～21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14．将质量为1.00kg 的模型火箭点火升空，50g 燃烧的燃气以大小为 600 m/s 的速度从火箭喷口在很短时间内喷出。在燃气喷出后的瞬间，火箭的动量大小为（喷出过程中重力和空气阻力可忽略）　【A】

A．$30\,kg\cdot m/s$　　B．$5.7\times10^2\,kg\cdot m/s$

C．$6.0\times10^2\,kg\cdot m/s$　　D．$6.3\times10^2\,kg\cdot m/s$

15．发球机从同一高度向正前方依次水平射出两个速度不同的乒乓球（忽略空气的影响）。速度较大的球越过球网，速度较小的球没有越过球网；其原因是　【C】

A．速度较小的球下降相同距离所用的时间较多

B．速度较小的球在下降相同距离时在竖直方向上的速度较大

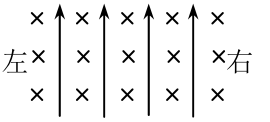
C．速度较大的球通过同一水平距离所用的时间较少

D．速度较大的球在相同时间间隔内下降的距离较大

16．如图，空间某区域存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向上（与纸面平行），磁场方向垂直于纸面向里。三个带正电的微粒 a、b、c 电荷量相等，质量分别为 m_a、m_b、m_c。已知在该区域内，a 在纸面内做匀速圆周运动，b 在纸面内向右做匀速直线运动，c 在纸面内向左做匀速直线运动。下列选项正确的是 【B】

A．$m_a > m_b > m_c$　　B．$m_b > m_a > m_c$

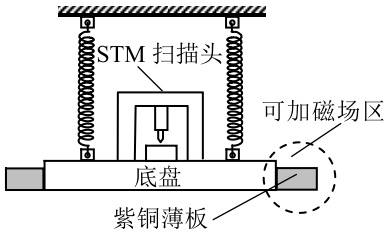
C．$m_c > m_a > m_b$　　D．$m_c > m_b > m_a$



17．大科学工程“人造太阳”主要是将氘核聚变反应释放的能量用来发电。氘核聚变反应方程是：${}_1^2\mathrm{H}+{}_1^2\mathrm{H} \to {}_2^3\mathrm{He}+{}_0^1\mathrm{n}$。已知 ${}_1^2\mathrm{H}$ 的质量为 2.0136u，${}_2^3\mathrm{He}$ 的质量为 3.0150u，${}_0^1\mathrm{n}$ 的质量为 1.0087u，$1\mathrm{u}=931\mathrm{MeV}/c^2$。氘核聚变反应中释放的核能约为 【B】

A．3.7MeV　　B．3.3MeV　　C．2.7MeV　　D．0.93MeV

18．扫描隧道显微镜（STM）可用来探测样品表面原子尺度上的形貌。为了有效隔离外界振动对 STM 的扰动，在圆底盘周边沿其径向对称地安装若干对紫铜薄板，并施加磁场来快速衰减其微小振动，如图所示。无扰动时，按下列四种方案对紫铜薄板施加恒磁场；出现扰动后，对于紫铜薄板上下及左右振动的衰减最有效的方案是 【A】





A　　B　　C　　D

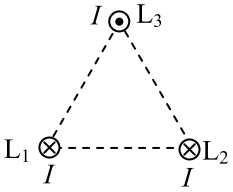
19．如图，三根相互平行的固定长直导线 L_1、L_2 和 L_3 两两等距，均通有电流 I，L_1 中电流方向与 L_2 中的相同，与 L_3 中的相反。下列说法正确的是 【BC】

A．L_1 所受磁场作用力的方向与 L_2、L_3 所在平面垂直

B．L_3 所受磁场作用力的方向与 L_1、L_2 所在平面垂直

C．L_1、L_2 和 L_3 单位长度所受的磁场作用力大小之比为 $1:1:\sqrt{3}$

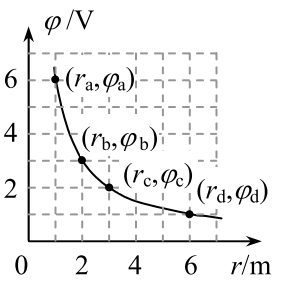
D．L_1、L_2 和 L_3 单位长度所受的磁场作用力大小之比为 $\sqrt{3}:\sqrt{3}:1$



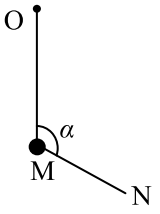
20．在一静止点电荷的电场中，任一点的电势 φ 与该点到点电荷的距离 r 的关系如图所示。电场中四个点 a、b、c 和 d 的电场强度大小分别为 E_a、E_b、E_c 和 E_d。点 a 到点电荷的距离 r_a 与点 a 的电势 φ_a 已在图中用坐标 (r_a,φ_a) 标出，其余类推。现将一带正电的试探电荷由 a 点依次经 b、c 点移动到 d 点，在相邻两点间移动的过程中，电场力所做的功分别为 W_{ab}、W_{bc} 和 W_{cd}。下列选项正确的是 【AC】

A．$E_a:E_b=4:1$　　B．$E_c:E_d=2:1$

C．$W_{ab}:W_{bc}=3:1$　　D．$W_{bc}:W_{cd}=1:3$



21．如图，柔软轻绳 ON 的一端 O 固定，其中间某点 M 拴一重物，用手拉住绳的另一端 N。初始时，OM 竖直且 MN 被拉直，OM 与 MN 之间的夹角为α（$\alpha>\frac{\pi}{2}$）。现将重物向右上方缓慢拉起，并保持夹角α不变。在 OM 由竖直被拉到水平的过程中 【AD】



A．MN 上的张力逐渐增大　　B．MN 上的张力先增大后减小

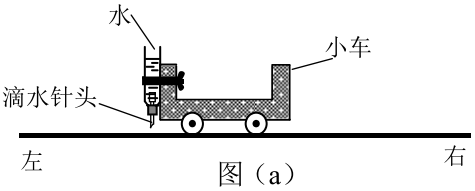
C．OM 上的张力逐渐增大　　D．OM 上的张力先增大后减小

三、非选择题：共 174 分。第 22～32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33～38 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 129 分。

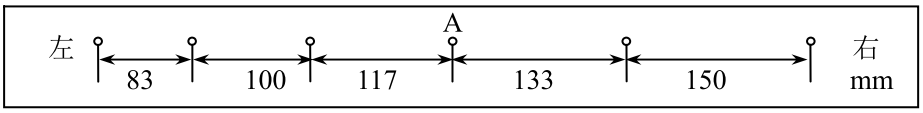
22．（5 分）

某探究小组为了研究小车在桌面上的直线运动，用自制“滴水计时器”计量时间。实验前，将该计时器固定在小车旁，如图（a）所示。



图（a）

实验时，保持桌面水平，用手轻推一下小车。在小车运动过程中，滴水计时器等时间间隔地滴下小水滴，图（b）记录了桌面上连续的 6 个水滴的位置。（已知滴水计时器每 30s 内共滴下 46 个小水滴）



图（b）

（1）由图（b）可知，小车在桌面上是 从右向左 （填“从右向左”或“从左向右”）运动的。

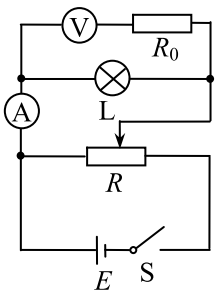
（2）该小组同学根据图（b）的数据判断出小车做匀变速运动。小车运动到图（b）中 A 点位置时的速度大小为 0.19 m/s，加速度大小为 0.037 m/s^2。（结果均保留 2 位有效数字）

23．（10 分）

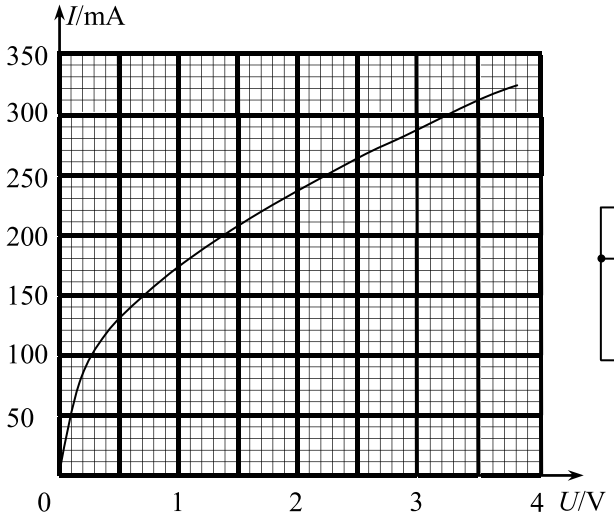
某同学研究小灯泡的伏安特性。所使用的器材有：小灯泡 L（额定电压 3.8V，额定电流 0.32A）；电压表Ⓥ（量程 3V，内阻 3kΩ）；电流表Ⓐ（量程 0.5A，内阻 0.5Ω）；固定电阻 R_0（阻值 1000Ω）；滑动变阻器 R（阻值 0～9.0Ω）；电源 E（电动势 5V，内阻不计）；开关 S；导线若干。

（1）实验要求能够实现在 0～3.8V 的范围内对小灯泡的电压进行测量，画出实验电路原理图。

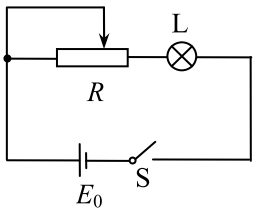
答：实验电路原理图如右图所示



（2）实验测得该小灯泡伏安特性曲线如图（a）所示。



图（a）



图（b）

由实验曲线可知，随着电流的增加小灯泡的电阻 增大 （填“增大”“不变”或“减小”），灯丝的电阻率 增大 （填“增大”“不变”或“减小”）。

（3）用另一电源 E_0（电动势 4V，内阻1.00Ω）和题给器材连接成图（b）所示的电路，调节滑动变阻器 R 的阻值，可以改变小灯泡的实际功率。闭合开关 S，在 R 的变化范围内，小灯泡的最小功率为 0.39 W，最大功率为 1.17 W。（结果均保留 2 位小数）

24.（12 分）

一质量为 8.00×10^4 kg 的太空飞船从其飞行轨道返回地面。飞船在离地面高度 1.60×10^5 m 处以 7.50×10^3 m/s 的速度进入大气层，逐渐减慢至速度为100 m/s 时下落到地面。取地面为重力势能零点，在飞船下落过程中，重力加速度可视为常量，大小取为 9.8 m/s^2。（结果保留 2 位有效数字）

（1）分别求出该飞船着地前瞬间的机械能和它进入大气层时的机械能；

（2）求飞船从离地面高度 600m 处至着地前瞬间的过程中克服阻力所做的功，已知飞船在该处的速度大小是其进入大气层时速度大小的 2.0%。

解：（1）飞船着地前瞬间的机械能为

$$E_{k0}=\frac{1}{2}mv_0^2 \qquad ①$$

式中，m 和 v_0 分别是飞船的质量和着地前瞬间的速率。由①式和题给数据得

$$E_{k0}=4.0\times10^8\ \text{J} \qquad ②$$

设地面附近的重力加速度大小为 g。飞船进入大气层时的机械能为

$$E_h=\frac{1}{2}mv_h^2+mgh \qquad ③$$

式中，v_h 是飞船在高度 1.6×10^5 m 处的速度大小。由③式和题给数据得

$$E_h=2.4\times10^{12}\ \text{J} \qquad ④$$

（2）飞船在高度 $h'=600$ m 处的机械能为

$$E_{h'}=\frac{1}{2}m\left(\frac{2.0}{100}v_h\right)^2+mgh' \qquad ⑤$$

由功能原理得

$$W = E_{h'} - E_{k0} \qquad ⑥$$

式中，W 是飞船从高度 600m 处至着地前瞬间的过程中克服阻力所做的功。由②⑤⑥式和题给数据得

$$W = 9.7\times10^{8}\ \text{J} \qquad ⑦$$

25．（20 分）

真空中存在电场强度大小为 E_1 的匀强电场，一带电油滴在该电场中竖直向上做匀速直线运动，速度大小为 v_0。在油滴处于位置 A 时，将电场强度的大小突然增大到某值，但保持其方向不变。持续一段时间 t_1 后，又突然将电场反向，但保持其大小不变；再持续同样一段时间后，油滴运动到 B 点。重力加速度大小为 g。

（1）求油滴运动到 B 点时的速度。

（2）求增大后的电场强度的大小；为保证后来的电场强度比原来的大，试给出相应的 t_1 和 v_0 应满足的条件。已知不存在电场时，油滴以初速度 v_0 做竖直上抛运动的最大高度恰好等于 B、A 两点间距离的两倍。

解：

（1）设油滴质量和电荷量分别为 m 和 q，油滴速度方向向上为正。油滴在电场强度大小为 E_1 的匀强电场中做匀速直线运动，故匀强电场方向向上。在 $t=0$ 时，电场强度突然从 E_1 增加至 E_2 时，油滴做竖直向上的匀加速运动，加速度方向向上，大小 a_1 满足

$$qE_2 - mg = ma_1 \qquad ①$$

油滴在时刻 t_1 的速度为

$$v_1 = v_0 + a_1 t_1 \qquad ②$$

电场强度在时刻 t_1 突然反向，油滴做匀变速运动，加速度方向向下，大小 a_2 满足

$$qE_2 + mg = ma_2 \qquad ③$$

油滴在时刻 $t_2 = 2t_1$ 的速度为

$$v_2 = v_1 - a_2 t_1 \qquad ④$$

由①②③④式得

$$v_2 = v_0 - 2gt_1 \qquad ⑤$$

（2）由题意，在 $t=0$ 时刻前有

$$qE_1 = mg \qquad ⑥$$

油滴从 $t=0$ 到时刻 t_1 的位移为

$$s_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2}a_1 t_1^2 \qquad ⑦$$

油滴在从时刻 t_1 到时刻 $t_2 = 2t_1$ 的时间间隔内的位移为

$$s_2 = v_1 t_1 - \frac{1}{2}a_2 t_1^2 \qquad ⑧$$

由题给条件有

$$v_0^2 = 2g(2h) \qquad ⑨$$

式中 h 是 B、A 两点之间的距离。

若 B 点在 A 点之上，依题意有

$$s_1 + s_2 = h \qquad ⑩$$

由①②③⑥⑦⑧⑨⑩式得

$$E_2=\left[2-2\frac{v_0}{gt_1}+\frac{1}{4}\left(\frac{v_0}{gt_1}\right)^2\right]E_1 \qquad ⑪$$

为使 $E_2>E_1$，应有

$$2-2\frac{v_0}{gt_1}+\frac{1}{4}\left(\frac{v_0}{gt_1}\right)^2>1 \qquad ⑫$$

即当

$$0<t_1<(1-\frac{\sqrt{3}}{2})\frac{v_0}{g} \qquad ⑬$$

或

$$t_1>(1+\frac{\sqrt{3}}{2})\frac{v_0}{g} \qquad ⑭$$

才是可能的；条件⑬式和⑭式分别对应于 $v_2>0$ 和 $v_2<0$ 两种情形。

若 B 点在 A 点之下，依题意有

$$s_1+s_2=-h \qquad ⑮$$

由①②③⑥⑦⑧⑨⑮式得

$$E_2=\left[2-2\frac{v_0}{gt_1}-\frac{1}{4}\left(\frac{v_0}{gt_1}\right)^2\right]E_1 \qquad ⑯$$

为使 $E_2>E_1$，应有

$$2-2\frac{v_0}{gt_1}-\frac{1}{4}\left(\frac{v_0}{gt_1}\right)^2>1 \qquad ⑰$$

即

$$t_1>(\frac{\sqrt{5}}{2}+1)\frac{v_0}{g} \qquad ⑱$$

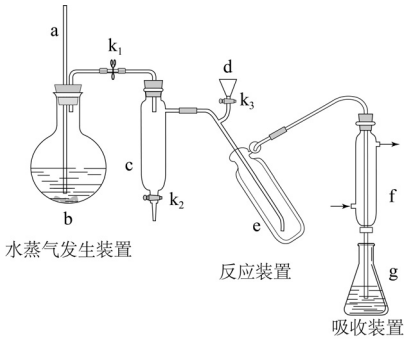
另一解为负，不合题意，已舍去。

26.（15 分）

凯氏定氮法是测定蛋白质中氮含量的经典方法，其原理是用浓硫酸在催化剂存在下将样品中有机氮转化成铵盐，利用如图所示装置处理铵盐，然后通过滴定测量。已知：

$NH_3+H_3BO_3=NH_3\cdot H_3BO_3$；

$NH_3\cdot H_3BO_3+HCl=NH_4Cl+H_3BO_3$。



回答下列问题：

（1）a 的作用是避免 b 中压强过大 。

（2）b 中放入少量碎瓷片的目的是 防止暴沸 。f 的名称是 直形冷凝管 。

（3）清洗仪器：g 中加蒸馏水；打开 k_1，关闭 k_2、k_3，加热 b，蒸气充满管路；停止加热，关闭 k_1，g 中蒸馏水倒吸进入 c，原因是 c 中温度下降，管路中形成负压 ；打开 k_2 放掉水。重复操作 2～3 次。

（4）仪器清洗后，g 中加入硼酸（H_3BO_3）和指示剂。铵盐试样由 d 注入 e，随后注入氢氧化钠溶液，用蒸馏水冲洗 d，关闭 k_3，d 中保留少量水。打开 k_1，加热 b，使水蒸气进入 e。

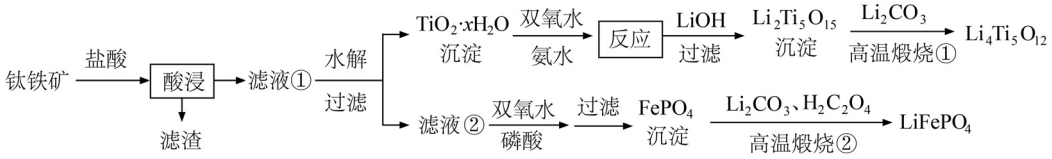
① d 中保留少量水的目的是 液封，防止氨气逸出 。

② e 中主要反应的离子方程式为 $NH_4^+ + OH^- \xlongequal{\triangle} NH_3\uparrow + H_2O$，e 采用中空双层玻璃瓶的作用是 保温使氨完全蒸出 。

（5）取某甘氨酸（$C_2H_5NO_2$）样品 m 克进行测定，滴定 g 中吸收液时消耗浓度为 $c\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸 V mL，则样品中氮的质量分数为 $\frac{1.4cV}{m}\%$，样品的纯度 $\leqslant \frac{7.5cV}{m}\%$。

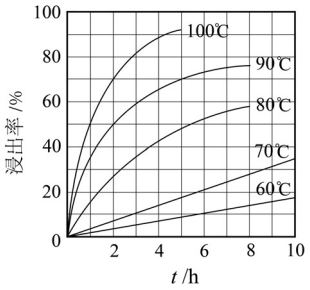
27.（14 分）

$Li_4Ti_5O_{12}$ 和 $LiFePO_4$ 都是锂离子电池的电极材料，可利用钛铁矿（主要成分为 $FeTiO_3$，还含有少量 MgO、SiO_2 等杂质）来制备。工艺流程如下：



回答下列问题：

（1）“酸浸”实验中，铁的浸出率结果如下图所示。由图可知，当铁的浸出率为 70%时，所采用的实验条件为 100℃、2 h，90℃、5 h 。



（2）“酸浸”后，钛主要以 $TiOCl_4^{2-}$ 形式存在，写出相应反应的离子方程式

$FeTiO_3 + 4H^+ + 4Cl^- = Fe^{2+} + TiOCl_4^{2-} + 2H_2O$ 。

（3）$TiO_2\cdot xH_2O$ 沉淀与双氧水、氨水反应 40 min 所得实验结果如下表所示：

温度 /℃	30	35	40	45	50
$TiO_2\cdot xH_2O$ 转化率 /%	92	95	97	93	88

分析 40℃时 $TiO_2\cdot xH_2O$ 转化率最高的原因低于 40℃，$TiO_2\cdot xH_2O$ 转化反应速率随温度升高而增加；超过 40℃，双氧水分解与氨气逸出导致 $TiO_2\cdot xH_2O$ 转化反应速率下降。

（4）$Li_2Ti_5O_{15}$ 中 Ti 的化合价为+4，其中过氧键的数目为 4 。

（5）若“滤液②”中 $c(Mg^{2+}) = 0.02\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$，加入双氧水和磷酸（设溶液体积增加 1 倍），使 Fe^{3+} 恰好沉淀完全即溶液中 $c(Fe^{3+}) = 1.0\times10^{-5}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$，此时是否有 $Mg_3(PO_4)_2$ 沉淀生成？ Fe^{3+} 恰好沉淀完全时，$c(PO_4^{3-}) = \frac{1.3\times10^{-22}}{1.0\times10^{-5}}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} = 1.3\times10^{-17}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$，$c^3(Mg^{2+})\cdot c^2(PO_4^{3-})$ 值为 $0.01^3\times(1.3\times10^{-17})^2 = 1.7\times10^{-40} < K_{sp}[Mg_3(PO_4)_2]$，因此不会生成 $Mg_3(PO_4)_2$ 沉淀。（列式计算）。$FePO_4$、$Mg_3(PO_4)_2$ 的 K_{sp} 分别为 1.3×10^{-22}、1.0×10^{-24}。

（6）写出“高温煅烧②”中由 $FePO_4$ 制备 $LiFePO_4$ 的化学方程式

$2FePO_4 + Li_2CO_3 + H_2C_2O_4 \xlongequal{\text{高温}} 2LiFePO_4 + 3CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$ 。

28．（14 分）

近期发现，H_2S 是继 NO 、CO 之后的第三个生命体系气体信号分子，它具有参与调节神经信号传递、舒张血管减轻高血压的功能。回答下列问题：

（1）下列事实中，不能比较氢硫酸与亚硫酸的酸性强弱的是__D__（填标号）。

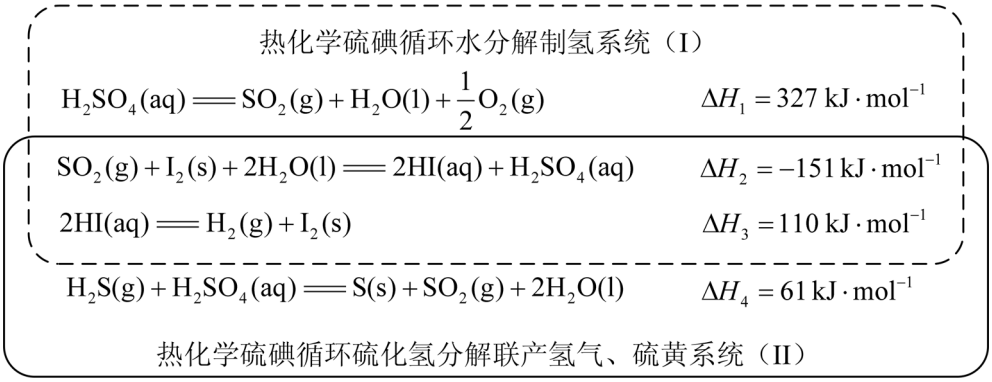
A．氢硫酸不能与碳酸氢钠溶液反应，而亚硫酸可以

B．氢硫酸的导电能力低于相同浓度的亚硫酸

C．0.10 $mol\cdot L^{-1}$ 的氢硫酸和亚硫酸的 pH 分别为 4.5 和 2.1

D．氢硫酸的还原性强于亚硫酸

（2）下图是通过热化学循环在较低温度下由水或硫化氢分解制备氢气的反应系统原理。



通过计算，可知系统（I）和系统（II）制氢的热化学方程式分别为 $H_2O(l)=H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\quad \Delta H=286\,kJ\cdot mol^{-1}$ $H_2S(g)=H_2(g)+S(s)\quad \Delta H=20\,kJ\cdot mol^{-1}$，制得等量 H_2 所需能量较少的是__系统（II）__。

（3）H_2S 与 CO_2 在高温下发生反应：$H_2S(g)+CO_2(g)\rightleftharpoons COS(g)+H_2O(g)$。在 610 K 时，将 0.10 mol CO_2 与 0.40 mol H_2S 充入 2.5 L 的空钢瓶中，反应平衡后水的物质的量分数为 0.02。

① H_2S 的平衡转化率 $\alpha_1=$__2.5__%，反应平衡常数 $K=$__2.8×10^{-3}__。

② 在 620 K 重复实验，平衡后水的物质的量分数为 0.03，H_2S 的转化率 α_2__＞__ α_1，该反应的 ΔH__＞__0。（填“>”“<”或“=”）

③ 向反应器中再分别充入下列气体，能使 H_2S 转化率增大的是__B__（填标号）。

A．H_2S　　B．CO_2　　C．COS　　D．N_2

29．（10 分）

根据遗传物质的化学组成，可将病毒分为 RNA 病毒和 DNA 病毒两种类型。有些病毒对人类健康会造成很大危害。通常，一种新病毒出现后需要确定该病毒的类型。

假设在宿主细胞内不发生碱基之间的相互转换。请利用放射性同位素标记的方法，以体外培养的宿主细胞等为材料，设计实验以确定一种新病毒的类型。简要写出（1）实验思路，（2）预期实验结果及结论即可。（要求：实验包含可相互印证的甲、乙两个组）

答：（1）思路

甲组：将宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中，之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。

乙组：将宿主细胞培养在含有放射性标记胸腺嘧啶的培养基中，之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。

（2）结果及结论

若甲组收集的病毒有放射性，乙组无，即为 RNA 病毒；反之为 DNA 病毒。

30．（9 分）

植物的 CO_2 补偿点是指由于 CO_2 的限制，光合速率与呼吸速率相等时环境中的 CO_2 浓度。已知甲种植物的 CO_2 补偿点大于乙种植物的。回答下列问题：

（1）将正常生长的甲、乙两种植物放置在同一密闭小室中，适宜条件下照光培养。培养后发现两种植物的光合速率都降低，原因是植物在光下光合作用吸收 CO_2 的量大于呼吸作用释放 CO_2 的量，使密闭小室中 CO_2 浓度降低，光合速率也随之降低 。甲种植物净光合速率为 0 时，乙种植物净光合速率 大于 0 （填“大于 0”“等于 0”或“小于 0”）。

（2）若将甲种植物密闭在无 O_2、但其他条件适宜的小室中，照光培养一段时间后，发现植物的有氧呼吸增加，原因是甲种植物在光下光合作用释放的 O_2 使密闭小室中 O_2 增加，而 O_2 与有机物分解产生的 NADH 发生作用形成水是有氧呼吸的一个环节，所以当 O_2 增多时，有氧呼吸会增加 。

31．（8 分）

血浆渗透压可分为胶体渗透压和晶体渗透压，其中，由蛋白质等大分子物质形成的渗透压称为胶体渗透压，由无机盐等小分子物质形成的渗透压称为晶体渗透压。回答下列问题：

（1）某种疾病导致人体血浆蛋白含量显著降低时，血浆胶体渗透压降低，水分由 血浆 进入组织液，可引起组织水肿等。

（2）正常人大量饮用清水后，胃肠腔内的渗透压下降，经胃肠吸收进入血浆的水量会 增加 ，从而使血浆晶体渗透压 降低 。

（3）在人体中，内环境的作用主要为：① 细胞生存的直接环境，② 细胞与外界环境进行物质交换的媒介 。

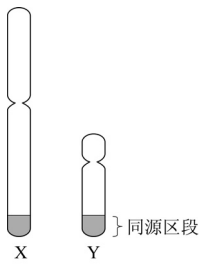
32．（12 分）

某种羊的性别决定为 XY 型。已知其有角和无角由位于常染色体上的等位基因（N/n）控制；黑毛和白毛由等位基因（M/m）控制，且黑毛对白毛为显性。回答下列问题：

（1）公羊中基因型为 NN 或 Nn 的表现为有角，nn 无角；母羊中基因型为 NN 的表现为有角，nn 或 Nn 无角。若多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交，则理论上，子一代群体中母羊的表现型及其比例为有角：无角=1：3 ；公羊的表现型及其比例为有角：无角=3：1 。

（2）某同学为了确定 M/m 是位于 X 染色体上，还是位于常染色体上，让多对纯合黑毛母羊与纯合白毛公羊交配，子二代中黑毛：白毛=3：1，我们认为根据这一实验数据，不能确定 M/m 是位于 X 染色体上，还是位于常染色体上，还需要补充数据，如统计子二代中白毛个体的性别比例，若 白毛个体全为雄性 ，则说明 M/m 是位于 X 染色体上；若 白毛个体中雄性：雌性=1：1 ，则说明 M/m 是位于常染色体上。

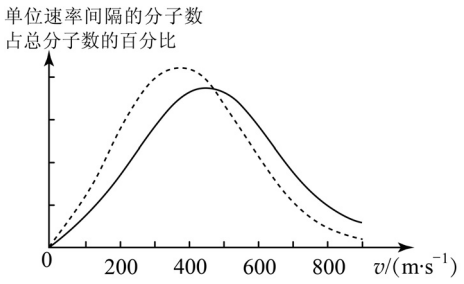
（3）一般来说，对于性别决定为 XY 型的动物群体而言，当一对等位基因（如 A/a）位于常染色体上时，基因型有 3 种；当其仅位于 X 染色体上时，基因型有 5 种；当其位于 X 和 Y 染色体的同源区段时（如图所示），基因型有 7 种。



（二）选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

33．[物理——选修 3-3]（15 分）

（1）（5 分）氧气分子在 0 ℃和100 ℃温度下单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比随气体分子速率的变化分别如图中两条曲线所示。下列说法正确的是 ABC 。（填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分）　　【ABC】



A．图中两条曲线下面积相等

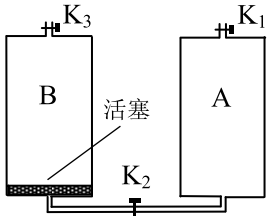
B．图中虚线对应于氧气分子平均动能较小的情形

C．图中实线对应于氧气分子在 100℃时的情形

D．图中曲线给出了任意速率区间的氧气分子数目

E．与 0℃时相比，100℃时氧气分子速率出现在 0～400 m/s 区间内的分子数占总分子数的百分比较大

（2）（10 分）如图，容积均为 V 的汽缸 A、B 下端有细管（容积可忽略）连通，阀门 K_2 位于细管的中部，A、B 的顶部各有一阀门 K_1、K_3；B 中有一可自由滑动的活塞（质量、体积均可忽略）。初始时，三个阀门均打开，活塞在 B 的底部；关闭 K_2、K_3，通过 K_1 给汽缸充气，使 A 中气体的压强达到大气压 p_0 的 3 倍后关闭 K_1。已知室温为 27 ℃，汽缸导热。



（i）打开 K_2，求稳定时活塞上方气体的体积和压强；

答：设打开 K_2 后，稳定时活塞上方气体的压强为 p_1，体积为 V_1。依题意，被活塞分开的两部分气体都经历等温过程。由玻意耳定律得

$$p_0V = p_1V_1 \qquad ①$$

$$(3p_0)V = p_1(2V - V_1) \qquad ②$$

联立①②式得

$$V_1 = \frac{V}{2} \qquad ③$$

$$p_1 = 2p_0 \qquad ④$$

（ii）接着打开 K_3，求稳定时活塞的位置；

答：打开 K_3 后，由④式知，活塞必定上升。设在活塞下方气体与 A 中气体的体积之和为 V_2（$V_2 \leqslant 2V$）时，活塞下气体压强为 p_2。由玻意耳定律得

$$(3p_0)V = p_2V_2 \qquad ⑤$$

由⑤式得

$$p_2 = \frac{3V}{V_2}p_0 \qquad ⑥$$

由⑥式知，打开 K_3 后活塞上升直到 B 的顶部为止；此时 p_2 为 $p_2' = \frac{3}{2}p_0$。

（iii）再缓慢加热汽缸内气体使其温度升高 20 ℃，求此时活塞下方气体的压强。

答：设加热后活塞下方气体的压强为 p_3，气体温度从 $T_1 = 300\text{K}$ 升高到 $T_2 = 320\text{K}$ 的

等容过程中，由查理定律得

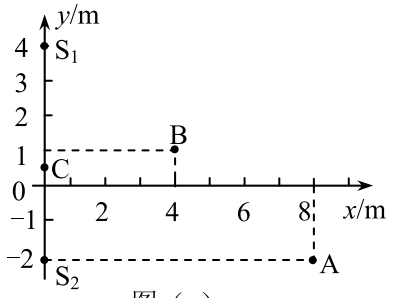
$$\frac{p_2'}{T_1}=\frac{p_3}{T_2} \qquad ⑦$$

将有关数据代入⑦式得

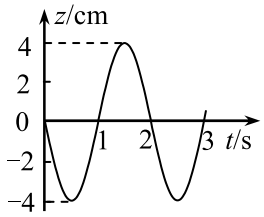
$$p_3=1.6p_0 \qquad ⑧$$

34．[物理——选修 3-4]（15 分）

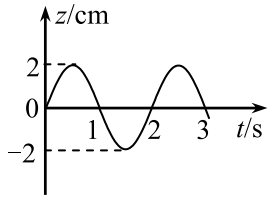
（1）（5 分）如图（a），在 xy 平面内有两个沿 z 方向做简谐振动的点波源 S_1（0，4）和 S_2（0，−2）。两波源的振动图线分别如图（b）和图（c）所示。两列波的波速均为1.00 m/s 。两列波从波源传播到点 A（8，−2）的路程差为 2 m，两列波引起的点 B（4，1）处质点的振动相互 减弱 （填“加强”或“减弱”），点 C（0，0.5）处质点的振动相互 加强 （填“加强”或“减弱”）。



图（a）

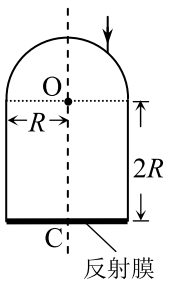


图（b）



图（c）

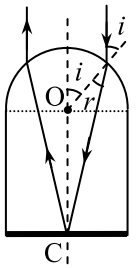
（2）（10 分）如图，一玻璃工件的上半部是半径为 R 的半球体，O 点为球心；下半部是半径为 R 、高为 $2R$ 的圆柱体，圆柱体底面镀有反射膜。有一平行于中心轴 OC 的光线从半球面射入，该光线与 OC 之间的距离为 $0.6R$ 。已知最后从半球面射出的光线恰好与入射光线平行（不考虑多次反射）。求该玻璃的折射率。



答：如图，根据光路的对称性和光路可逆性，与入射光线相对于 OC 轴对称的出射光线一定与入射光线平行。这样，从半球面射入的折射光线，将从圆柱体底面中心 C 点反射。

设光线在半球面的入射角为 i ，折射角为 r 。由折射定律有

$$\sin i=n\sin r \qquad ①$$



由正弦定理有

$$\frac{\sin r}{2R}=\frac{\sin(i-r)}{R} \qquad ②$$

由几何关系，入射点的法线与 OC 的夹角为 i 。由题设条件和几何关系有

$$\sin i=\frac{L}{R} \qquad ③$$

式中 L 是入射光线与 OC 的距离。由②③式和题给数据得

$$\sin r=\frac{6}{\sqrt{205}} \qquad ④$$

由①③④式和题给数据得

$$n=\sqrt{2.05}\approx 1.43 \qquad ⑤$$

35．[化学——选修 3：物质结构与性质]（15 分）

钾和碘的相关化合物在化工、医药、材料等领域有着广泛的应用。回答下列问题：

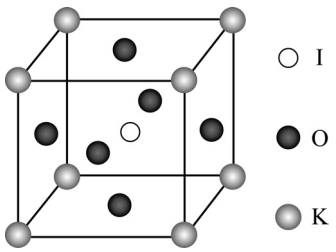
（1）元素 K 的焰色反应呈紫红色，其中紫色对应的辐射波长为__A__nm（填标号）。

A．404.4　　B．553.5　　C．589.2　　D．670.8　　E．766.5

（2）基态 K 原子中，核外电子占据最高能层的符号是__N__，占据该能层电子的电子云轮廓图形状为__球形__。K 和 Cr 属于同一周期，且核外最外层电子构型相同，但金属 K 的熔点、沸点等都比金属 Cr 低，原因是__K 原子半径较大且价电子数较少，金属键较弱__。

（3）X 射线衍射测定等发现，I_3AsF_6 中存在 I_3^+ 离子。I_3^+ 离子的几何构型为__V 形__，中心原子的杂化形式为__sp^3__。

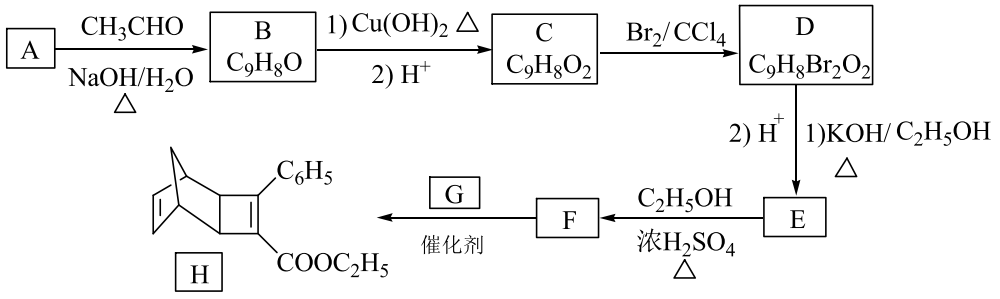
（4）KIO_3 晶体是一种性能良好的非线性光学材料，具有钙钛矿型的立方结构，边长为 $a=0.446\,nm$，晶胞中 K、I、O 分别处于顶角、体心、面心位置，如图所示。K 与 O 间的最短距离为__0.315 nm__，与 K 紧邻的 O 个数为__12__。



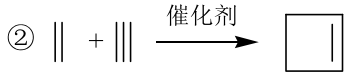
（5）在 KIO_3 晶胞结构的另一种表示中，I 处于各顶角位置，则 K 处于__体心__位置，O 处于__棱心__位置。

36．[化学——选修 5：有机化学基础]（15 分）

化合物 H 是一种有机光电材料中间体。实验室由芳香化合物 A 制备 H 的一种合成路线如下：



已知：① $RCHO+CH_3CHO \xrightarrow[\triangle]{NaOH/\,H_2O} RCH{=}CHCHO+H_2O$

② 

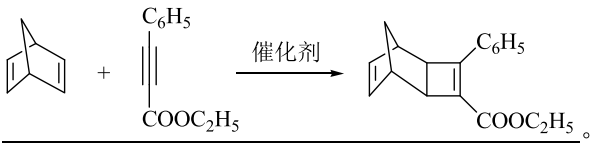
回答下列问题：

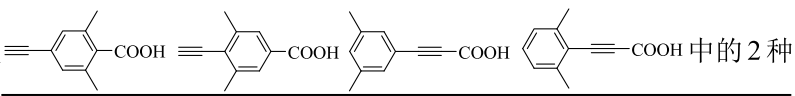
（1）A 的化学名称是__苯甲醛__。

（2）由 C 生成 D 和 E 生成 F 的反应类型分别是__加成反应__、__取代反应__。

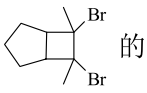
（3）E 的结构简式为__C_6H_5—≡—COOH__。

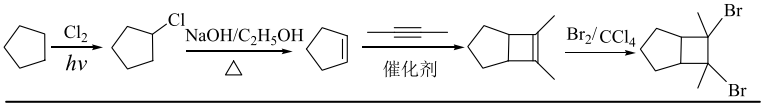
（4）G 为甲苯的同分异构体，由 F 生成 H 的化学方程式为



（5）芳香化合物 X 是 F 的同分异构体，X 能与饱和碳酸氢钠溶液反应放出 CO_2，其核磁共振氢谱显示有 4 种不同化学环境的氢，峰面积比为 6∶2∶1∶1。写出 2 种符合要求的 X 的结构简式 

中的 2 种。

（6）写出用环戊烷和 2-丁炔为原料制备化合物  的合成路线



（其他试剂任选）。

37．[生物——选修 1：生物技术实践]（15 分）

某些土壤细菌可将尿素分解成CO_2和NH_3，供植物吸收和利用。回答下列问题：

（1）有些细菌能分解尿素，有些细菌则不能，原因是前者能产生脲酶尿素的细菌不能以尿素的分解产物CO_2作为碳源，原因是分解尿素的细菌是异养生物，不能利用CO_2来合成有机物。但可用葡萄糖作为碳源，进入细菌体内的葡萄糖的主要作用是为细胞生命活动提供能量，为其他有机物的合成提供原料（答出两点即可）。

（2）为了筛选可分解尿素的细菌，在配制培养基时，应选择 尿素 （填“尿素”“NH_4NO_3”或“尿素+NH_4NO_3”）作为氮源，不选择其他两组的原因是其他两组都含有NH_4NO_3，能分解尿素的细菌和不能分解尿素的细菌都能利用 NH4NO_3，不能起到筛选作用 。

（3）用来筛选分解尿素细菌的培养基含有KH_2PO_4和Na_2HPO_4，其作用有 为细菌生长提供无机营养，作为缓冲剂保持细胞生长过程中pH稳定 （答出两点即可）。

38．[生物——选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

真核生物基因中通常有内含子，而原核生物基因中没有，原核生物没有真核生物所具有的切除内含子对应的 RNA 序列的机制。已知在人体中基因 A（有内含子）可以表达出某种特定蛋白（简称蛋白 A）。回答下列问题：

（1）某同学从人的基因组文库中获得了基因 A，以大肠杆菌作为受体细胞却未得到蛋白 A，其原因是基因 A 有内含子，在大肠杆菌中，其初始转录产物中与内含子对应的 RNA 序列不能被切除，无法表达出蛋白 A 。

（2）若用家蚕作为表达基因 A 的受体，在噬菌体和昆虫病毒两种载体中，不选用噬菌体作为载体，其原因是噬菌体的宿主是细菌，而不是家蚕。

（3）若要高效地获得蛋白 A，可选用大肠杆菌作为受体。因为与家蚕相比，大肠杆菌具有繁殖快、容易培养（答出两点即可）等优点。

（4）若要检测基因 A 是否翻译出蛋白 A，可用的检测物质是蛋白 A 的抗体（填“蛋白 A 的基因”或“蛋白 A 的抗体”）。

（5）艾弗里等人的肺炎双球菌转化实验为证明 DNA 是遗传物质做出了重要贡献，也可以说是基因工程的先导，如果说他们的工作为基因工程理论的建立提供了启示，那么，这一启示是 DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体。

文科综合能力测试

一、选择题：本题共 35 小题，每小题 4 分，共 140 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

图 1 为我国东部地区某城市街道机动车道与两侧非机动车道绿化隔离带的景观对比照片，拍摄于 2017 年 3 月 25 日。数年前，两侧的绿化隔离带按同一标准栽种了常绿灌木；而如今，一侧灌木修剪齐整（左图），另一侧则杂树丛生，灌木零乱（右图）。拍摄当日，这些杂树隐有绿色，新叶呼之欲出。据此完成 1～3 题。



图 1

1．当地的自然植被属于 【B】

A．常绿阔叶林　　B．落叶阔叶林

C．常绿硬叶林　　D．针叶林

2．造成图示绿化隔离带景观差异的原因可能是该街道两侧 【D】

A．用地类型差异　　B．居民爱好差异

C．景观规划不同　　D．行政管辖不同

3．图示常绿灌木成为我国很多城市的景观植物，制约其栽种范围的主要自然因素是

A．气温　　B．降水

C．光照　　D．土壤 【A】

德国海德堡某印刷机公司创始人及其合作者设计了轮转式印刷机，开创了现代印刷业的先河。至 1930 年，海德堡已成立了 6 家大的印刷机公司。同时，造纸、油墨和制版企业也先后在海德堡集聚。产业集聚、挑剔的国内客户以及人力成本高等因素的综合作用，不断刺激海德堡印刷机技术革新。据此完成 4～5 题。

4．造纸、油墨和制版企业先后在海德堡集聚，可以节省 【A】

A．市场营销成本　　B．原料成本

C．劳动力成本　　D．设备成本

5．海德堡印刷机在国际市场长期保持竞争优势，主要依赖于 【D】

A．产量大　　B．价格低

C．款式新　　D．质量优

图 2 示意我国西北某闭合流域的剖面。该流域气候较干，年均降水量仅为 210 毫米，但湖面年蒸发量可达 2 000 毫米。湖水浅，盐度饱和，水下已形成较厚盐层。据此完成 6～8 题。

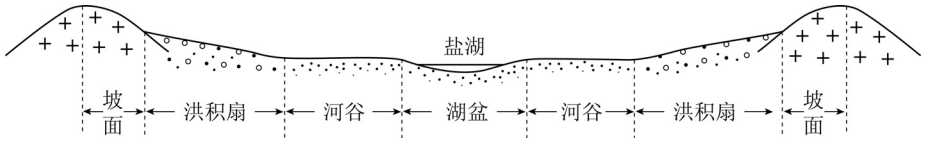


图 2

6．盐湖面积多年稳定，表明该流域的多年平均实际蒸发量 【C】

A．远大于 2 000 毫米　　B．约为 2 000 毫米

C．约为 210 毫米　　D．远小于 210 毫米

7．流域不同部位实际蒸发量差异显著，实际蒸发量最小的是 【A】

A．坡面　　B．洪积扇

C．河谷　　D．湖盆

8．如果该流域大量种植耐旱植物，可能会导致 【B】

A．湖盆蒸发量增多　　B．盐湖面积缩小

C．湖水富营养化加重　　D．湖水盐度增大

我国某地为保证葡萄植株安全越冬，采用双层覆膜技术（两层覆膜间留有一定空间），效果显著。图 3 中的曲线示意当地寒冷期（12 月至次年 2 月）丰、枯雪年的平均气温日变化和丰、枯雪年的膜内平均温度日变化。据此完成 9～11 题。

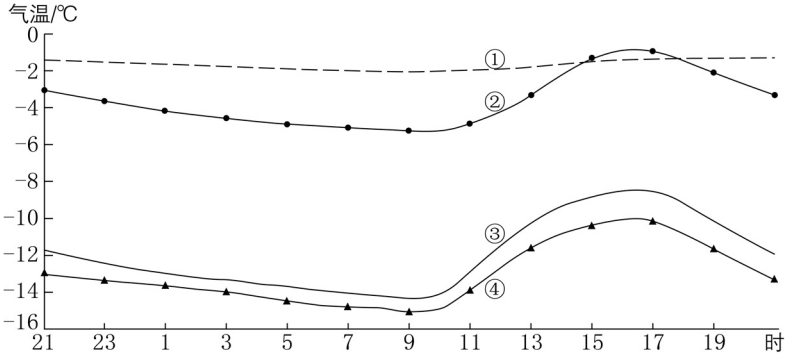


图 3

9．图中表示枯雪年膜内平均温度日变化的曲线是 【B】

A．①　　B．②　　C．③　　D．④

10．该地寒冷期 【C】

A．最低气温高于-16 ℃

B．气温日变化因积雪状况差异较大

C．膜内温度日变化因积雪状况差异较大

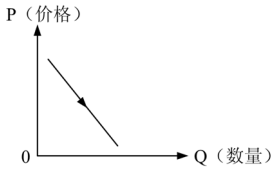
D．膜内温度日变化与气温日变化一致

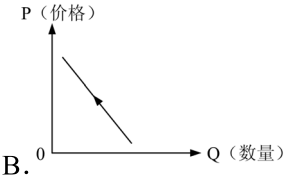
11．该地可能位于 【D】

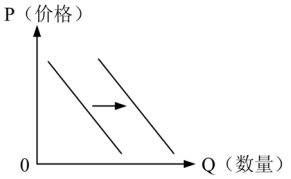
A．吉林省　　B．河北省

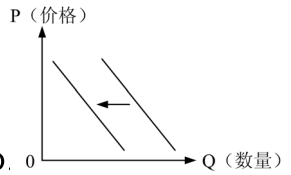
C．山西省　　D．新疆维吾尔自治区

12．甲与乙是互补商品，甲商品具有需求弹性。假定甲的价格下降，其他条件不变，则乙的需求变动图示是 【C】

A． 

B． 

C． 

D． 

13．某地政府逐步将市政道路、地下管网、污水和垃圾处理、土壤和水土修复等公益类项目和非运营类项目向社会开放，允许企业参股投资和经营。这一做法的目的在于

① 发挥不同所有制经济的优势　　② 提高公益类项目的运营效率

③ 让市场决定公共资源的配置　　④ 逐步建立国有资本退出机制

A．①②　　B．①③　　C．②④　　D．③④　　【A】

14．国内生产总值（GDP）表示一个国家（或地区）在一定时期（通常为一年）内所生产的最终产品和劳务的价格总和。下列计入中国 GDP 的产品或劳务是　　【D】

A．北京厨师为家人做了一顿丰盛晚餐

B．上海商人购买的一件精美的清代瓷器

C．中国某企业在纽约工厂生产的汽车玻璃

D．外国某企业在武汉工厂生产的空调和冰箱

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央，为全面建成小康社会，提出到 2020 年确保我国现行标准下的农村贫困人口实现脱贫，贫困县全部摘帽，解决区域性整体贫困的目标任务，对“十三五”脱贫攻坚作出了全面部署。根据材料回答 15～16 题。

15．实施脱贫攻坚战略，开展精准扶贫精准脱贫　　【A】

① 是发展成果由人民共享的必然要求

② 发挥了我国的政治优势和制度优势

③ 优先维护了贫困人口的政治经济权利

④ 是完善农村基层群众性组织的重要举措

A．①②　　B．①④　　C．②③　　D．③④

16．2016 年 9 月，某省探索发行易地扶贫搬迁债券，用于弥补国家级扶贫工作重点县的资金缺口。该债券首期额度 5 亿元，社会资本认购高达 35 亿元。以发行债券方式支持扶贫，可以　　【C】

A．扩大扶贫资金的使用范围　　B．减少政府扶贫资金的支出

C．拓宽扶贫资金的筹措渠道　　D．促进扶贫资金的精准运用

17．2015 年 12 月，国务院办公厅出台《关于解决无户口人员登记户口问题的意见》要求，进一步完善户口登记政策，禁止设立不符合户口登记规定的任何前置条件；加强户口登记管理，切实保障每个公民依法登记一个常住户口。此举的主要目的在于

① 推进法治建设，保障公民基本权利　　② 转变政府职能，提高服务效率

③ 完善户籍制度，提高社会管理水平　④ 缩小城乡差别，提高人口素质　【B】

A．①②　　B．①③　　C．②④　　D．③④

18．近些年来，中国同有关国家共同发起成立上海合作组织，建立中国－东盟执法安全合作部长级对话机制，共同建设澜沧江－湄公河综合执法安全合作中心，积极支持“亚洲相互协作与信任措施会议”加强能力和机制建设，参与东盟主导的安全对话合作机制。中国的上述行动表明　【A】

① 中国积极推动形成适应本地区特点和需要的安全架构

② 中国坚持走和平发展道路，积极开展睦邻友好合作

③ 双边合作是中国推进地区安全机制建设的主要方式

④ 中国已逐步成为协调亚太地区各国间安全事务的中心

A．①②　　B．①③　　C．②④　　D．③④

19．党的十八大以来，我国大力推进科技创新，世界一流科技成果不断涌现。世界第一颗量子通讯卫星“墨子号”遨游太空，500 米口径球面射电望远镜世界领先，“蛟龙”号创造了作业类载人潜水器下潜深度新的世界纪录，超级计算机排名稳居世界第一……大力推进科技创新的文化意义在于　【C】

① 凸显了科学素养在文化素养中的核心地位

② 为文化发展提供强大的物质技术手段

③ 强化文化的统一性、缩小文化的差异性

④ 增强对中国特色社会主义的文化自信

A．①②　　B．①③　　C．②④　　D．③④

20．2015 年 12 月联合国巴黎气候变化大会通过《巴黎协定》要求，各国以“自主贡献”的方式参与全球应对气候变化行动，发达国家继续带头减排，并对发展中国家减缓和适应气候变化提供资金、技术和能力建设的支持。协定坚持了发达国家与发展中国家共同但有区别的责任原则，这一原则体现的唯物辩证法道理是　【D】

① 矛盾的主要方面规定了事物的性质

② 主要矛盾在事物发展中起决定作用

③ 任何事物都是共性与个性、一般与个别的统一

④ 只有把握矛盾的普遍性与特殊性的联结，才能认识事物的本质

A．①②　　B．①③　　C．②④　　D．③④

21．某科技创业园区创建了集创业者、专家等多种资源于一体的创新平台——“零工社区”。各类专家以“打零工”的方式回答、解决创业者提出的问题，创业者通过与专家交流，获得信息资源，把创新思路转化为产品，提高了创业成功率。“零工社区”推动创新创业发展得益于　【B】

① 专家及时回应和解答创业实践中的新问题

② 创业者用直接经验检验专家的间接经验

③ 专家及时把创业者的实践经验上升为系统的理论

④ 创业者善于把创新认识转化为创业实践成果

A．①②　　B．①④　　C．②③　　D．③④

22．传统石油钻井产生了大量的废弃泥浆，占用土地，污染环境。某油气田采用“泥浆不落地处理与循环利用技术”，将废弃泥浆制成免烧砖等，既有效消除了钻井污染隐患，又节约了土地、水泥等资源。钻井废弃泥浆的资源化利用佐证了　　【B】

① 通过实践活动可以建立事物的新联系

② 正确发挥主观能动性就能消除客观条件的制约

③ 事物联系的多样性决定于人类实践活动的多样性

④ 把握事物联系的多样性有利于价值的创造性实现

A．①②　　B．①④　　C．②③　　D．③④

23．2016 年 12 月，习近平在全国高校思想政治工作会议上发表讲话强调，做好高校思想政治工作，要因事而化、因时而进、因势而新。要遵循思想政治工作规律，遵循教书育人规律，遵循学生成长规律，不断提高工作能力和水平。上述论断包含的哲学方法论是　　【B】

① 一切以时间、地点、条件为转移

② 以创新意识作为实践的出发点

③ 从一般到个别、再到一般的认识方法

④ 把发挥主观能动性和遵循客观规律结合起来

A．①②　　B．①④　　C．②③　　D．③④

24．周灭商之后，推行分封制，如封武王弟康叔于卫，都朝歌（今河南淇县）；封周公长子伯禽于鲁，都奄（今山东曲阜）；封召公奭于燕，都蓟（今北京）。分封【A】

A．推动了文化的交流与文化认同　　B．强化了君主专制权力

C．实现了王室对地方的直接控制　　D．确立了贵族世袭特权

25．　　表 1

皇帝纪年	公元纪年	郡级政区
汉高帝十二年	前 195 年	15 郡
汉文帝十六年	前 164 年	24 郡
汉景帝中六年	前 144 年	68 郡、国
汉武帝元封五年	前 106 年	108 郡、国

表 1 为西汉朝廷直接管辖的郡级政区变化表。据此可知　　【C】

A．诸侯王国与朝廷矛盾渐趋激化　　B．中央行政体制进行了调整

C．朝廷解决边患的条件更加成熟　　D．王国控制的区域日益扩大

26．　　表 2

记　　述	出　处
“秦王（李世民）与薛举大战于泾州，我师败绩。”	《旧唐书·高祖本纪》
“薛举寇泾州，太宗（李世民）率众讨之，不利而旋。”	《旧唐书·太宗本纪》
“秦王世民为西讨元帅……刘文静（唐朝将领）及薛举战于泾州，败绩。”	《新唐书·高祖本纪》
“薛举寇泾州，太宗为西讨元帅，进位雍州牧。七月，太宗有疾，诸将为举所败。”	《新唐书·太宗本纪》

表 2 为不同史籍关于唐武德元年同一事件的历史叙述。据此能够被认定的历史事实是

A．皇帝李世民与薛举战于泾州　　B．刘文静是战役中唐军的主帅　　【C】

C．唐军与薛举在泾州作战失败　　D．李世民患病导致了战役失败

27．明前中期，朝廷在饮食器具使用上有一套严格规定，例如官员不得使用玉制器皿等。到明后期，连低级官员乃至普通人家也都使用玉制器皿。这一变化反映了　　【B】

A．君主专制统治逐渐加强　　B．经济发展冲击等级秩序

C．市民兴起瓦解传统伦理　　D．低级官员易染奢靡风气

28．开平煤矿正式投产时，土煤在国内从一个通商口岸装船到另一个通商口岸卸货，须缴纳出口税和复进口税，每吨税金达 1 两以上，比洋煤进口税多 20 余倍。李鸿章奏准开平所产之煤出口税每吨减为 1 钱。这一举措　　【A】

A．增强了洋务派兴办矿业的信心　　B．加强了对开平煤矿的管理

C．摆脱了列强对煤矿业的控制　　D．保证了煤矿业稳健发展

29．1904 年，湖南、四川、江苏、广东、福建等长江流域与东南沿海 9 个省份留日学生共计 1 883 人，占全国留日学生总数的 78%，直隶亦有 172 人，山西、陕西等其他十几个省区仅有 351 人。影响留日学生区域分布不平衡的主要因素是　　【A】

A．地区经济文化水平与开放程度有别　　B．革命运动在各地高涨程度存在差异

C．清政府鼓励留学的政策发生变化　　D．西方列强在中国的势力范围不同

30．陕甘宁边区政府在一份文件中讲到：“政府的各种政策，应当根据各阶级的共同利害出发，凡是只对一阶级有利，对另一阶级有害的便不能作为政策决定的根据……现在则工人、农民、地主、资本家，都是平等的有权利。”这一精神的贯彻　　【B】

A．推动了土地革命的顺利开展　　B．适应了民族战争新形势的需要

C．巩固了国民革命的社会基础　　D．壮大了反抗国民党政府的力量

31．1990 年，一份提交中央的报告说，理论上的凯恩斯主义和实践中的罗斯福新政，实际上是把计划用作国家干预的一种手段，从那时候起，计划与市场相结合成为世界经济体制优化的普遍趋势。据此可知，该报告的主旨是　　【C】

A．肯定国家干预经济的发展模式　　B．阐明融入经济全球化的必要

C．主张摆脱传统经济模式的束缚　　D．剖析西方经济体制的实质

32．在公元前 9 至前 8 世纪广为流传的希腊神话中，诸神的形象和性情与人相似，不仅具有人的七情六欲，而且还争权夺利，没有一个是全知全能和完美无缺的。这反映了在古代雅典　　【B】

A．宗教信仰意识淡薄　　B．人文思想根植于传统文化

C．理性占据主导地位　　D．神话的影响随民主进程而削弱

33．　　表 3

英国国民总收入变化表			
年份	约 1770	约 1790～1793	约 1830～1835
数额（百万英镑）	140	175	360
英国工人实际工资变化表（即按实际购买力计算的工资，1851 年为 100。）			

年份	1755	1797	1835
指数	42.74	42.48	78.69

综合表 3 可知，在工业革命期间，英国 【D】

A．工人实际收入与经济发展同步增长

B．经济快速发展依赖于廉价的劳动力

C．工人生活整体上没有改善

D．社会贫富差距进一步拉大

34. 图 4 是苏联时期的一幅漫画《又是斯大林格勒》。该漫画表明 【D】

A．外国对苏俄的武装干涉彻底失败

B．苏联在帝国主义包围中仍实现工业化

C．二战期间苏联经济建设并未停滞

D．遏制政策未能阻止苏联经济的发展



图 4

35．1976 年，美、英、法等西方国家组成七国集团，协调经济政策以解决世界经济难题，俄罗斯加入后成为八国集团。1999 年，八国集团国家和中国、巴西、印度等组成二十国集团，寻求合作以促进国际金融稳定和经济持续增长。从这一历程可看出

A．世界格局的变化冲击旧的世界经济秩序 【A】

B．经济全球化深入到贸易金融领域

C．越来越多的亚非拉国家进入世界体系

D．区域经济集团从封闭走向开放

二、非选择题：共 160 分。第 36～42 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 43～47 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 135 分

36．阅读图文资料，完成下列要求。（22 分）

剑麻是一种热带经济作物。剑麻纤维韧性强，耐海水腐蚀，是制作船用缆绳、汽车内衬、光缆衬料等的上乘材料。非洲坦桑尼亚曾是世界最重要的剑麻生产国，被称为“剑麻王国”。自 1999 年，中国某公司在坦桑尼亚的基洛萨（位置见图 5）附近投资兴建剑麻农场，并建设配套加工厂，所产剑麻纤维主要销往我国。该农场一期种植 1 000 多公顷，雇佣当地长期和临时工超过 1 000 人，预计 2020 年种植面积达 3 000 公顷，年产剑麻纤维 1 万吨。该公司还帮助当地修建学校、卫生所等。

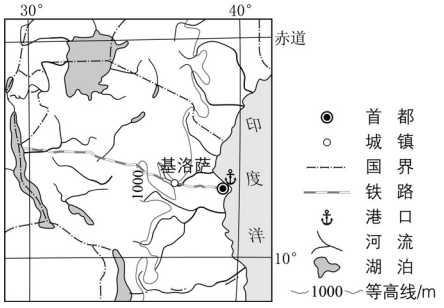


图 5

（1）根据剑麻生长的气候条件和用途，说明我国国内剑麻纤维产需矛盾较大的原因。（8 分）

答：剑麻纤维生产：我国热带地区面积小，用于种植剑麻的土地较少，产量低；我

国热带地区纬度较高，气候季节差异大，种植的剑麻质量较差。

剑麻纤维需求：我国船舶、汽车制造等规模大，对剑麻纤维需求量大。

（2）据图指出与其他地区相比，中国公司在基洛萨附近兴建剑麻农场的有利条件。（4 分）

答：离沿海（首都、港口）较近，临铁路（便于剑麻纤维运输），临河流。

（3）说明剑麻收割后需要及时加工的原因。（4 分）

答：在热带气候条件下，收割的剑麻极易腐烂、变质，影响纤维质量。

（4）简述当地从中国公司兴建剑麻农场中获得的利益。（6 分）

答：增加就业，增加税收，促进基础（民生）设施建设和经济发展。

37．阅读图文资料，完成下列要求。（24 分）

山地垂直带内部的分异规律，日益为地理学研究所重视。在山地苔原带，植物多样性存在随海拔升高呈单峰变化的规律：在山地苔原带下部，少数植物种类通过种间竞争获得优势，植物多样性较低；随着海拔升高，环境压力变大，种间竞争减弱，植物多样性升高；在更高海拔区域，适宜生存的植物种类减少。地理科考队调查某山峰的苔原带（海拔 2 000—2 600 米）时发现，该苔原带部分地区存在干扰，导致优势植物数量减少，植物多样性异常；阴、阳坡降水量与坡度差别不大，但植物多样性差异显著（图 6）。

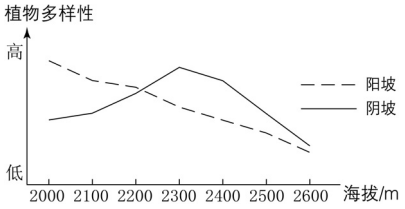


图 6

（1）确定该苔原带遭受干扰的坡向和部位，以及干扰强度的垂直分布特征。（6 分）

答：遭受干扰的坡向和部位：阳坡，苔原带的下部（中下部，2 000—2 300 米左右）。干扰强度分布特征：随海拔升高而降低（海拔越低，干扰越强烈）。

（2）判断在未遭受干扰时，阴坡与阳坡苔原带植物多样性的差异，并说明判断依据。（6 分）

答：（未遭受干扰时）阴坡较阳坡植物多样性高。

依据：（按单峰变化规律，）阳坡苔原带的植物多样性最高值应在中部（2 300 米左右），低于阴坡最高值。

（3）分析与阴坡相比，苔原带阳坡地表温度和湿度的特点及产生原因。（6 分）

答：特点：阳坡地表温度高、湿度低（水分条件差）。

原因：阳坡太阳辐射强，地表温度高，蒸发强度大；阳坡融雪早，蒸发历时长。

（4）说明从 2 300 米至 2 600 米，阴、阳坡植物多样性差异逐渐缩小的原因。（6 分）

答：随着海拔升高，阴、阳坡面积减小，坡面差异对植物多样性的影响减弱；阴、阳坡相互影响（水分、热量交换作用）增强。

38．阅读材料，完成下列要求。（14 分）

我国是一个消费品制造大国，也是消费大国。

目前，我国生产的消费品中，家电、塑料、五金、食品、陶瓷等行业 100 多种产品产量居世界第一。其中，家电、制鞋、棉纺、服装等产能占全球的 50%以上。

据统计，2005～2014 年我国境外消费年均增长 25.2%，是同期国内社会消费总额增速的 2 倍。2016 年我国出境人次达 1.35 亿，境外消费达 2 600 多亿美元，其中一半以上用于购买服装、化妆品、箱包、奶粉、手表等商品。2016 年中国奢侈品消费超过 1 100

亿美元，其中 76%的消费发生在境外。

上述材料反映出我国消费品供给存在什么突出问题？我国生产企业应如何应对？（14 分）

答：我国消费品的供给与需求之间存在结构性矛盾，生产不能有效满足消费者的需要。采用先进工艺和高的质量标准，提高消费品质量；加大高端消费品研发投入，优化消费品供给结构；加强品牌培育和推广，提升自主品牌的价值；降低生产成本，提高产品性价比。

39．阅读材料，完成下列要求。（12 分）

香港特别行政区基本法第一百零四条规定，有关公职人员在“就职时必须依法宣誓拥护中华人民共和国香港特别行政区基本法，效忠中华人民共和国香港特别行政区”。

2016 年 10 月 12 日，在香港特别行政区第六届立法会新当选议员的宣誓仪式上，个别候任议员在宣誓时擅自篡改誓词或在誓词中增加其他内容，蓄意宣扬“港独”主张。个别候任议员的闹剧引发其宣誓是否有效以及是否应该重新安排宣誓的争议，并由此影响到立法会的正常运作。

根据中华人民共和国宪法和香港特别行政区基本法的规定，2016 年 11 月 7 日，全国人大常委会通过《关于香港特别行政区基本法第一百零四条的解释》，就相关公职人员“就职时必须依法宣誓”作如下解释：宣誓是该条所列公职人员就职的法定条件和必经程序；宣誓必须符合法定的形式和内容要求；宣誓人拒绝宣誓，即丧失就任该条所列相应公职的资格；宣誓必须在法律规定的监誓人面前进行。

结合材料，说明为什么必须由全国人大常委会对香港基本法第一百零四条作出解释以及这一解释的重要意义。（12 分）

答：全国人民代表大会是最高国家权力机关，全国人大常委会是全国人大的常设机关；根据宪法和香港基本法的规定，全国人大常委会有解释基本法的权力。

捍卫国家主权、安全和根本利益，遏制“港独”；维护宪法和香港基本法的尊严；维护“一国两制”方针和香港法治秩序。

40．阅读材料，完成下列要求。（26 分）

“赏中华诗词，寻文化基因，品生活之美。”2017 年春节期间，大型文化类竞赛节目《中国诗词大会》在中央电视台播出，成为陪伴人们欢度新春佳节的一道文化大餐。

《中国诗词大会》节目组以传承中华优秀传统文化为己任，紧紧抓住受众的中国诗词文化情结，在赛制和表现形式等方面大胆创新。比赛诗词涵盖《诗经》、楚辞、唐宋诗词、毛泽东诗词等，主要选自中小学教材，聚焦爱国、仁义、友善等主题。参赛选手来自各行各业，有学生、教师，有工人、农民、公务员，有海外华人、外国留学生。嘉宾现场点评，或分析诗词的深刻内涵，或发掘诗词的道德价值，或讲述诗词背后的历史故事。赛会设置竞猜、“飞花令”等环节，启用水舞台、大屏幕展示等舞美设计，应用新媒体互动、多屏传播等技术手段，打造出一场全民参与的诗词文化盛宴。节目的播出，引起强烈反响，总收视观众超过 11 亿人次，引发新一轮中国诗词热。

（1）《中国诗词大会》是传承中华优秀传统文化的成功案例，运用文化生活知识说明其成功的原因。（10 分）

答：选择艺术价值高、影响大、代表性强的诗词，集中展示中国诗词的魅力；重视发掘诗词的深刻文化内涵，引导人们向美向善；运用现代传播技术手段，注重互动性和趣味性，增强吸引力、感染力；激发民众内心的中国诗词文化情结，引导民众广泛参与。

（2）结合材料，运用社会历史主体的知识说明在传承发展中华优秀传统文化中如何坚持以人民为中心。（12 分）

答：人民群众是社会实践的主体和历史创造者；树立人民是传承发展中华优秀传统文化主体的意识；根据社会发展需要和人民群众的文化需求，发掘中华优秀传统文化的时代内涵和现实价值；将优秀传统文化融入人民群众的生产生活，通过群众喜闻乐见的方式加以传承发展，增强人民群众的文化获得感。

（3）请就学校如何开展中华优秀传统文化教育提两条建议。（4 分）

答：开设中华优秀传统文化的课程；开展中华优秀传统文化主题实践活动；开设中华优秀传统文化网站、微信公众号。

41．阅读材料，完成下列要求。（25 分）

材料一

在专制王权下的法国，国王曾自视为民族的代表，路易十四声称“朕即国家”“朕即民族”。启蒙思想家主张人民主权，抨击君主专制，阐述了与之相适应的民族思想：一个民族可以没有国王而将国家治理得井井有条，相反，一个国王若无国民则不存在，更不必说治理国家了，甚至表示“专制之下无祖国”。在法国大革命中，人们认为法兰西民族的成员不仅居住在同一地域、使用相同的语言，而且相互之间是平等的，全体法国人组成法兰西民族。一般认为，法国大革命是法兰西民族诞生和民族主义形成的标志。

——摘编自李宏图《西欧近代民族主义思潮研究》

材料二

盖民族主义，对于任何阶级，其意义皆不外免除帝国主义之侵略。其在实业界，苟无民族主义，则列强之经济的压迫，致自国生产永无发展之可能。其在劳动界，苟无民族主义，则依附帝国主义而生存之军阀及国内外之资本家，足以蚀其生命而有余。故民族解放之斗争，对于多数之民众，其目标皆不外反帝国主义而已。

——《中国国民党第一次全国代表大会宣言》（1924 年）

（1）根据材料一并结合所学知识，说明法国大革命对近代民族主义形成的促进作用。（8 分）

答：启蒙思想的广泛传播；君主专制被推翻；等级制度被废除；《人权宣言》宣布了天赋人权和公民平等。

（2）根据材料一、二并结合所学知识，概括国民党“一大”《宣言》中的民族主义与近代法国民族主义内涵的相同之处，并说明不同之处及其产生的原因。（17 分）

答：相同：追求民主与平等。

不同：法国民族主义是反对国内专制；国民党“一大”《宣言》中的民族主义突出反对帝国主义。

原因：封建专制与人民大众的矛盾是法国社会主要矛盾，争取主权在民是主要任务；帝国主义与中华民族的矛盾是中国社会的最主要矛盾，争取民族独立是主要

任务；中国共产党和苏俄的影响。

42．阅读材料，完成下列要求。（12 分）

材料

表 4

时间	中国	外国
14～15 世纪	朱元璋在位期间，与占城、爪哇、暹罗等 30 余国进行官方贸易。 废除丞相制度。 郑和七下西洋，是世界航海史和中国古代对外交往史上的壮举。	德国人古登堡发明了最早的印刷机。 哥伦布到达美洲大陆。 佛罗伦萨 200 余家纺织工场雇佣 3 万余名工人。
16 世纪	张居正进行赋役合一、统一征银的“一条鞭法”改革。 李时珍《本草纲目》刊刻。 玉米、番薯、马铃薯等高产作物传入中国。 汤显祖出生，代表作《牡丹亭》表现男女主人公冲破礼教束缚，追求爱情自由。	哥白尼提出“太阳中心说”。 意大利传教士利玛窦到中国，传播了西方自然科学知识。 莎士比亚出生，代表作《哈姆雷特》。
17 世纪	朱子学在日本为官方推崇，成为显学。 茶叶大量输往欧洲。 宋应星《天工开物》刊刻。 美洲白银大量流入中国。 郑成功收复台湾。	英国入侵印度，英属东印度公司在印度开展殖民活动。 英国早期移民乘“五月花号”到达北美。

——据李亚凡编《世界历史年表》等

表 4 为 14～17 世纪中外历史事件简表。从表中提取相互关联的中外历史信息，自拟论题，并结合所学知识予以阐述。（要求：写明论题，中外关联，史论结合。）

（答案略）

（二）选考题：共 25 分。请考生从 2 道地理题、3 道历史题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

43．［地理——选修 3：旅游地理］（10 分）

近年来，我国许多传统古村落被开发成旅游观光地。一些古村落的村民仍留在村内，如“中国最具旅游价值古村落”之一的桂林江头洲村，至今仍完整地保存着明清时期的建筑格局（图 7），依然有百余户村民生活在村中，坚守着那份宁静与质朴。



图 7

分析村民生活在村中对促进当地旅游业健康发展的作用。

答：保留村落的原生活状态，可满足外来旅游者的体验需求；尊重原有的传统，传承和保护富有浓郁文化传统的遗产，保持古村落的生命力；激发村民对自身文化传统的自豪感和保护古村落的热情，在开发与保护、生活与旅游之间维持良好的平衡。

44．［地理——选修 6：环境保护］（10 分）

干旱区的柽柳为耐旱灌木，侧向枝条多，种子多，不易发生病虫害，移栽易成活。近年来，某东北林区的公路绿化中引种了柽柳，生长良好。然而不久，在公路两侧的天然林中，发现了柽柳幼苗。

分析该林区潜在的柽柳入侵天然林的危害。

答：柽柳种子多，繁殖快（易扩散），侵占其他植物的生存空间；侧向枝条多，妨碍其他乔木幼苗的生长，导致森林结构变化（乔木林向灌木林演化）。破坏食物链，减少植食动物数量。

45．［历史——选修 1：历史上重大改革回眸］（15 分）

材料

新中国工资制度自 1956 年改革以后，在近 30 年中基本没有大的变动。1978 年 9 月，中共中央发出通知，要求各地区、各部门组织力量调查研究，提出工资改革意见。1982 年，中共十二大再次提出要改革工资制度。中共十二届三中全会通过有关决定，其中提出尤其要改变脑力劳动者报酬偏低的状况。随后，中央决定于 1985 年进行工资改革，其原则：企业职工的工资和奖金要同企业的经济效益高低、个人贡献大小挂钩，职工工资总额同企业经济效益按比例浮动；要逐步适当拉开职工收入的档次，改变平均主义状况；今后中央只管省、自治区、直辖市和中央两级机关，以及全国性的重点大专院校和科研、文化、卫生事业单位，其他各级机关和事业单位归省、自治区、直辖市管理；国营企业实行工资总额同经济效益挂钩的办法以后，国家不再统一安排其职工的工资改革与工资调整；使绝大多数工作人员的工资都有一定的增加，对中青年业务骨干、中小学教师给予适当照顾。

——摘编自庄启东等《新中国工资史稿》

（1）根据材料并结合所学知识，概括 20 世纪 80 年代工资改革的特点。（8 分）

答：逐步推行，渐进改革；落实按劳分配原则；实行政企分开、分级管理；向脑力劳动者适当倾斜。

（2）根据材料并结合所学知识，说明 20 世纪 80 年代工资改革的意义。（7 分）

答：改变了原有不合理的工资制度；提高了人们的生产积极性和生活水平；有利于深化经济体制改革和市场经济的发展。

46．［历史——选修 3：20 世纪的战争与和平］（15 分）

材料

1943 年举行的开罗会议上，中美两国政府首脑就战后问题进行了一次广泛详尽的讨论，在许多问题上达成一致。关于中国的国际地位，美方表示希望战后保持中国的大国地位，与美英苏共同担负维持和平的责任，中方欣然领诺。关于对日本的军事管制，美方希望以中国为主，中方要求美国主持，中国派兵协助。关于领土问题，中美双方同意，东北及台湾、澎湖列岛归还中国；美方询问中国是否希望获得琉球群岛，中方提出由国际机构委托中美共管；美方提议由中国先行收回香港，然后宣布与九龙合成为全世界自由港，中方深以为然，但后为丘吉尔拒绝。关于朝鲜和印度支那，中方提议让这些国家独立，美方表示同意。此外，双方还讨论了日本天皇的地位、日本以实物进行赔偿、美

国对华经济援助、军事合作等问题。

——摘编自吴东之主编《中国外交史》

（1）根据材料并结合所学知识，指出中美双方就中国领土问题达成一致并写入《开罗宣言》的内容，说明其意义。（7 分）

答：内容：日本窃取中国的领土，例如东北、台湾、澎湖列岛等，归还中国。

意义：中国对这些地区的领土主权得到国际公认；为战后中国处理台湾问题提供了国际法依据。

（2）根据材料并结合所学知识，简析中美政府首脑会晤所反映的美国战后东亚秩序构想。（8 分）

答：支持中国的大国地位；中美合作；处置日本；防范日本军国主义再起；建立美国主导的战后东亚秩序。

47．［历史——选修 4：中外历史人物评说］（15 分）

材料

公元前 544 年，吴国公子季札出使鲁、郑、卫、晋等中原诸国。季札对于各国贵族视为“文明”象征的乐舞与歌诗，皆能一一点评，得其精髓；对于各国政治现状，他也能作出准确的研判。各国原本视江南为蛮荒之地，为“文身断发”的“夷人”聚居之处，季札的到来让他们眼界一开。

季札出使途经徐国，知道徐国国君对他的佩剑十分喜爱，只因要出访他国，未能相赠。季札返回途中至徐，徐君已死，他解下佩剑挂在徐君墓前的树上。随从认为这样做没有意义，季札说，我当初知道徐君喜爱我这把剑，“始吾心已许之，岂以死倍（背）吾心哉”。其父吴王寿梦认为诸子中季札年龄最小却有贤能，指定他继承王位。寿梦死后，吴国人坚决要求季札即位，但季札坚拒，“弃其室而耕”，最终王位由其长兄继承。季札被历代儒者尊崇为“贤人”。

——据《史记》等

（1）根据材料并结合所学知识，说明历代儒者尊季札为“贤人”的原因。（7 分）

答：对儒者所崇尚的礼乐与经典有精深的理解；挂剑于墓，与儒者重“信”契合；拒绝继承王位，符合儒家礼义观念。

（2）根据材料并结合所学知识，简析季札出使在文化融合方面的意义。（8 分）

答：显示出中原文化传播到江南，有利于改变中原诸国对江南的认识；有利于黄河与长江流域的文化认同。

英　语

第一部分　听力（共两节，满分 30 分）

做题时，先将答案标在试卷上。录音内容结束后，你将有两分钟的时间将试卷上的答案转涂到答题卡上。

第一节　（共 5 小题；每小题 1.5 分，满分 7.5 分）

听下面 5 段对话。每段对话后有一个小题，从题中所给的 A、B、C 三个选项中选出最佳选项。听完每段对话后，你都有 10 秒钟的时间来回答有关小题和阅读下一小题。每段对话仅读一遍。

例：How much is the shirt?

A. £19.15.　　B. £9.18.　　C. £9.15.

答案是 C。

1. What does the woman think of the movie?　【C】

A. It's amusing.　　B. It's exciting.　　C. It's disappointing.

2. How will Susan spend most of her time in France?　【A】

A. Traveling around.　　B. Studying at a school.　　C. Looking after her aunt.

3. What are the speakers talking about?　【C】

A. Going out.　　B. Ordering drinks.　　C. Preparing for a party.

4. Where are the speakers?　【B】

A. In a classroom.　　B. In a library.　　C. In a bookstore.

5. What is the man going to do?　【A】

A. Go on the Internet.　　B. Make a phone call.　　C. Take a train trip.

第二节　（共 15 小题；每小题 1.5 分，满分 22.5 分）

听下面 5 段对话或独白。每段对话或独白后有几个小题，从题中所给的 A、B、C 三个选项中选出最佳选项。听每段对话或独白前，你将有时间阅读各个小题，每小题 5 秒钟；听完后，各小题将给出 5 秒钟的作答时间。每段对话或独白读两遍。

听第 6 段材料，回答第 6、7 题。

6. What is the woman looking for?　【C】

A. An information office.　　B. A police station.　　C. A shoe repair shop.

7. What is the *Town Guide* according to the man?　【A】

A. A brochure.　　B. A newspaper.　　C. A map.

听第 7 段材料，回答第 8、9 题。

8. What does the man say about the restaurant?　【B】

A. It's the biggest one around.

B. It offers many tasty dishes.

C. It's famous for its seafood.

9. What will the woman probably order? 【C】

A. Fried fish. B. Roast chicken. C. Beef steak.

听第 8 段材料，回答第 10 至 12 题。

10. Where will Mr. White be at 11 o'clock? 【B】

A. At the office. B. At the airport. C. At the restaurant.

11. What will Mr. White probably do at one in the afternoon? 【B】

A. Receive a guest. B. Have a meeting. C. Read a report.

12. When will Miss Wilson see Mr. White? 【C】

A. At lunch time. B. Late in the afternoon. C. The next morning.

听第 9 段材料，回答第 13 至 16 题。

13. Why is Bill going to Germany? 【A】

A. To work on a project. B. To study German. C. To start a new company.

14. What did the woman dislike about Germany? 【B】

A. The weather. B. The food. C. The schools.

15. What does Bill hope to do about his family? 【A】

A. Bring them to Germany.

B. Leave them in England.

C. Visit them in a few months.

16. What is the probable relationship between the speakers? 【B】

A. Fellow-travelers. B. Colleagues. C. Classmates.

听第 10 段材料，回答第 17 至 20 题。

17. When did it rain last time in Juárez? 【C】

A. Three days ago. B. A month ago. C. A year ago.

18. What season is it now in Juárez? 【A】

A. Spring. B. Summer. C. Autumn.

19. What are the elderly advised to do? 【C】

A. Take a walk in the afternoon.

B. Keep their homes cool.

C. Drink plenty of water.

20. What is the speaker doing? 【A】

A. Hosting a radio program. B. Conducting a seminar. C. Forecasting the weather.

第二部分　阅读理解（共两节，满分 40 分）

第一节　（共 15 小题；每小题 2 分，满分 30 分）

阅读下列短文，从每题所给的 A、B、C 和 D 四个选项中，选出最佳选项。

A

Pacific Science Center Guide

◆ Visit Pacific Science Center's Store

Don't forget to stop by Pacific Science Center's Store while you are here to pick up a wonderful science activity or souvenir to remember your visit. The store is located (位于) upstairs in Building 3 right next to the Laser Dome.

◆ **Hungry?**

Our exhibits will feed your mind, but what about your body? Our café offers a complete menu of lunch and snack options, in addition to seasonal specials. The café is located upstairs in Building 1 and is open daily until one hour before Pacific Science Center closes.

◆ **Rental Information**

Lockers are available to store any belongings during your visit. The lockers are located in Building 1 near the Information Desk and in Building 3. Pushchairs and wheelchairs are available to rent at the Information Desk and Denny Way entrance. ID required.

◆ **Support Pacific Science Center**

Since 1962, Pacific Science Center has been inspiring a passion (热情) for discovery and lifelong learning in science, math and technology. Today, Pacific Science Center serves more than 1.3 million people a year and brings inquiry-based science education to classrooms and community events all over Washington State. It's an amazing accomplishment and one we cannot achieve without generous support from individuals, corporations, and other social organizations. Visit pacificsciencecenter.org to find various ways you can support Pacific Science Center.

21. Where can you buy a souvenir at Pacific Science Center? 【B】

A. In Building 1. B. In Building 3.

C. At the Laser Dome. D. At the Denny Way entrance.

22. What does Pacific Science Center do for schools? 【D】

A. Train science teachers. B. Distribute science books.

C. Inspire scientific research. D. Take science to the classroom.

23. What is the purpose of the last part of the text? 【A】

A. To encourage donations. B. To advertise coming events.

C. To introduce special exhibits. D. To tell about the Center's history.

B

I work with Volunteers for Wildlife, a rescue and education organization at Bailey Arboretum in Locust Valley. Trying to help injured, displaced or sick creatures can be heartbreaking; survival is never certain. However, when it works, it is simply beautiful.

I got a rescue call from a woman in Muttontown. She had found a young owl (猫头鹰) on the ground. When I arrived, I saw a 2- to 3-week-old owl. It had already been placed in a carrier for safety.

I examined the chick (雏鸟) and it seemed fine. If I could locate the nest, I might have been able to put it back, but no luck. My next work was to construct a nest and anchor it in a tree.

The homeowner was very helpful. A wire basket was found. I put some pine branches into the basket to make this nest safe and comfortable. I placed the chick in the nest, and it quickly calmed down.

Now all that was needed were the parents, but they were absent. I gave the homeowner a recording of the hunger screams of owl chicks. These advertise the presence of chicks to adults; they might also encourage our chick to start calling as well. I gave the owner as much information as possible and headed home to see what news the night might bring.

A nervous night to be sure, but sometimes the spirits of nature smile on us all! The homeowner called to say that the parents had responded to the recordings. I drove over and saw the chick in the nest looking healthy and active. And it was accompanied in the nest by the greatest sight of all – LUNCH! The parents had done their duty and would probably continue to do so.

24. What is unavoidable in the author's rescue work according to paragraph 1? 【A】

A. Efforts made in vain.

B. Getting injured in his work.

C. Feeling uncertain about his future.

D. Creatures forced out of their homes.

25. Why was the author called to Muttontown? 【C】

A. To rescue a woman. B. To take care of a woman.

C. To look at a baby owl. D. To cure a young owl.

26. What made the chick calm down? 【A】

A. A new nest. B. Some food.

C. A recording. D. Its parents.

27. How would the author feel about the outcome of the event? 【B】

A. It's unexpected. B. It's beautiful.

C. It's humorous. D. It's discouraging.

C

Some of the world's most famous musicians recently gathered in Paris and New Orleans to celebrate the first annual International Jazz Day. UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) recently set April 30 as a day to raise awareness of jazz music, its significance, and its potential as a unifying (联合) voice across cultures.

Despite the celebrations, though, in the U.S. the jazz audience continues to shrink and grow older, and the music has failed to connect with younger generations.

It's Jason Moran's job to help change <u>that</u>. As the Kennedy Center's artistic adviser for jazz, Moran hopes to widen the audience for jazz, make the music more accessible, and preserve its history and culture.

"Jazz seems like it's not really a part of the American appetite," Moran tells National Public Radio's reporter Neal Conan. "What I'm hoping to accomplish is that my generation and younger start to reconsider and understand that jazz is not black and white anymore. It's actually color, and it's actually digital."

Moran says one of the problems with jazz today is that the entertainment aspect of the music has been lost. “The music can’t be presented today the way it was in 1908 or 1958. It has to continue to move, because the way the world works is not the same,” says Moran.

Last year, Moran worked on a project that arranged Fats Waller’s music for a dance party, “just to kind of put it back in the mind that Waller is dance music as much as it is concert music,” says Moran. “For me, it’s the recontextualization. In music, where does the emotion (情感) lie? Are we, as humans, gaining any insight (感悟) on how to talk about ourselves and how something as abstract as a Charlie Parker record gets us into a dialogue about our emotions and our thoughts? Sometimes we lose sight that the music has a wider context,” says Moran, “so I want to continue those dialogues. Those are the things I want to foster.”

28. Why did UNESCO set April 30 as International Jazz Day? 【D】

A. To remember the birth of jazz. B. To protect cultural diversity.

C. To encourage people to study music. D. To recognize the value of jazz.

29. What does the underlined word “that” in paragraph 3 refer to? 【C】

A. Jazz becoming more accessible.

B. The production of jazz growing faster.

C. Jazz being less popular with the young.

D. The jazz audience becoming larger.

30. What can we infer about Moran’s opinion on jazz? 【C】

A. It will disappear gradually. B. It remains black and white.

C. It should keep up with the times. D. It changes every 50 years.

31. Which of the following can be the best title for the text? 【A】

A. Exploring the Future of Jazz B. The Rise and Fall of Jazz

C. The Story of a Jazz Musician D. Celebrating the Jazz Day

D

A build-it-yourself solar still (蒸馏器) is one of the best ways to obtain drinking water in areas where the liquid is not readily available. Developed by two doctors in the U.S. Department of Agriculture, it’s an excellent water collector. Unfortunately, you must carry the necessary equipment with you, since it’s all but impossible to find natural substitutes. The only components required, though, are a 5′ × 5′ sheet of clear or slightly milky plastic, six feet of plastic tube, and a container – perhaps just a drinking cup – to catch the water. These pieces can be folded into a neat little pack and fastened on your belt.

To construct a working still, use a sharp stick or rock to dig a hole four feet across and three feet deep. Try to make the hole in a damp area to increase the water catcher’s productivity. Place your cup in the deepest part of the hole. Then lay the tube in place so that one end rests all the way in the cup and the rest of the line runs up – and out – the side of the hole.

Next, cover the hole with the plastic sheet, securing the edges of the plastic with dirt and weighting the sheet's center down with a rock. The plastic should now form a cone (圆锥体) with 45-degree-angled sides. The low point of the sheet must be centered directly over, and no more than three inches above, the cup.

The solar still works by creating a greenhouse under the plastic. Ground water evaporates (蒸发) and collects on the sheet until small drops of water form, run down the material, and fall off into the cup. When the container is full, you can suck the refreshment out through the tube, and won't have to break down the still every time you need a drink.

32. What do we know about the solar still equipment from the first paragraph? 【D】

A. It's delicate. B. It's expensive.

C. It's complex. D. It's portable.

33. What does the underlined phrase "the water catcher" in paragraph 2 refer to? 【B】

A. The tube. B. The still.

C. The hole. D. The cup.

34. What is the last step of constructing a working solar still? 【C】

A. Dig a hole of a certain size. B. Put the cup in place.

C. Weight the sheet's center down. D. Cover the hole with the plastic sheet.

35. When a solar still works, drops of water come into the cup from _____. 【D】

A. the plastic tube B. outside the hole

C. the open air D. beneath the sheet

第二节 （共 5 小题；每小题 2 分，满分 10 分）

根据短文内容，从短文后的选项中选出能填入空白处的最佳选项。选项中有两项为多余选项。

If anyone had told me three years ago that I would be spending most of my weekends camping, I would have laughed heartily. Campers, in my eyes, were people who enjoyed insect bites, ill-cooked meals, and uncomfortable sleeping bags. They had nothing in common with me. 36【D】

The friends who introduced me to camping thought that it meant to be a pioneer. 37【C】 We slept in a tent, cooked over an open fire, and walked a long distance to take the shower and use the bathroom. This brief visit with Mother Nature cost me two days off from work, recovering from a bad case of sunburn and the doctor's bill for my son's food poisoning.

I was, nevertheless, talked into going on another fun-filled holiday in the wilderness. 38【A】 Instead, we had a pop-up camper with comfortable beds and an air conditioner. My nature-loving friends had remembered to bring all the necessities of life.

39【F】 We have done a lot of it since. Recently, we bought a twenty-eight-foot travel trailer complete with a bathroom and a built-in TV set. There is a separate bedroom, a modern kitchen with a refrigerator. The trailer even has matching carpet and curtains.

40【E】 It must be true that sooner or later, everyone finds his or her way back to

nature. I recommend that you find your way in style.

A. This time there was no tent.

B. Things are going to be improved.

C. The trip they took me on was a rough one.

D. I was to learn a lot about camping since then, however.

E. I must say that I have certainly come to enjoy camping.

F. After the trip, my family became quite interested in camping.

G. There was no shade as the trees were no more than 3 feet tall.

第三部分　语言知识运用（共两节，满分 45 分）

第一节　（共 20 小题；每小题 1.5 分，满分 30 分）

阅读下面短文，从短文后各题所给的 A、B、C 和 D 四个选项中，选出可以填入空白处的最佳选项。

While high school does not generally encourage students to explore new aspects of life, college sets the stage for that exploration. I myself went through this __41__ process and found something that has changed my __42__ at college for the better: I discovered ASL – American Sign Language (美式手语).

I never felt an urge to __43__ any sign language before. My entire family is hearing, and so are all my friends. The __44__ languages were enough in all my interactions (交往). Little did I know that I would discover my __45__ for ASL.

The __46__ began during my first week at college. I watched as the ASL Club __47__ their translation of a song. Both the hand movements and the very __48__ of communicating without speaking __49__ me. What I saw was completely unlike anything I had experienced in the __50__. This newness just left me __51__ more.

After that, feeling the need to __52__ further, I decided to drop in on one of ASL club's meetings. I only learned how to __53__ the alphabet that day. Yet instead of being discouraged by my __54__ progress, I was excited. I then made it a point to __55__ those meetings and learn all I could.

The following term, I __56__ an ASL class. The professor was deaf and any talking was __57__. I soon realized that the silence was not unpleasant. __58__, if there had been any talking, it would have __59__ us to learn less. Now, I appreciate the silence and the __60__ way of communication it opens.

41. A. searching	B. planning	C. natural	D. formal	【A】
42. A. progress	B. experience	C. major	D. opinion	【B】
43. A. choose	B. read	C. learn	D. create	【C】
44. A. official	B. foreign	C. body	D. spoken	【D】
45. A. love	B. concern	C. goal	D. request	【A】
46. A. meeting	B. trip	C. story	D. task	【C】

47. A. recorded	B. performed	C. recited	D. discussed	【B】
48. A. idea	B. amount	C. dream	D. reason	【A】
49. A. disturbed	B. supported	C. embarrassed	D. attracted	【D】
50. A. end	B. past	C. course	D. distance	【B】
51. A. showing	B. acting	C. saying	D. wanting	【D】
52. A. exercise	B. explore	C. express	D. explain	【B】
53. A. print	B. write	C. sign	D. count	【C】
54. A. slow	B. steady	C. normal	D. obvious	【A】
55. A. chair	B. sponsor	C. attend	D. organize	【C】
56. A. missed	B. passed	C. gave up	D. registered for	【D】
57. A. prohibited	B. welcomed	C. ignored	D. repeated	【A】
58. A. Lastly	B. Thus	C. Instead	D. However	【C】
59. A. required	B. caused	C. allowed	D. expected	【B】
60. A. easy	B. popular	C. quick	D. new	【D】

第二节 （共 10 小题；每小题 1.5 分，满分 15 分）

阅读下面短文，在空白处填入 1 个适当的单词或括号内单词的正确形式。

There has been a recent trend in the food service industry toward lower fat content and less salt. This trend, which was started by the medical community (医学界) __61 as__ a method of fighting heart disease, has had some unintended side __62 effects__ (effect) such as overweight and heart disease – the very thing the medical community was trying to fight.

Fat and salt are very important parts of a diet. They are required __63 to process__ (process) the food that we eat, to recover from injury and for several other bodily functions. When fat and salt __64 are removed__ (remove) from food, the food tastes as if it is missing something. As __65 a__ result, people will eat more food to try to make up for that something missing. Even __66 worse__ (bad), the amount of fast food that people eat goes up. Fast food __67 is__ (be) full of fat and salt; by __68 eating__ (eat) more fast food people will get more salt and fat than they need in their diet.

Having enough fat and salt in your meals will reduce the urge to snack (吃点心) between meals and will improve the taste of your food. However, be __69 careful__ (care) not to go to extremes. Like anything, it is possible to have too much of both, __70 which__ is not good for the health.

第四部分 写作（共两节，满分 35 分）

第一节 短文改错（共 10 小题；每小题 1 分，满分 10 分）

假定英语课上老师要求同桌之间交换修改作文，请你修改你同桌写的以下作文。文中共有 10 处语言错误，每句中最多有两处。每处错误仅涉及一个单词的增加、删除或修改。

增加：在缺词处加一个漏字符号（∧），并在其下面写出该加的词。

删除：把多余的词用斜线（\）划掉。

修改：在错的词下划一横线，并在该词下面写出修改后的词。

注意：1．每处错误及其修改均仅限一词；

2．只允许修改 10 处，多者（从第 11 处起）不计分。

In the summer holiday following my eighteen birthday, I took driving lessons.
eighteenth

I still remember how hard ∧ first day was. Before getting into the car, I thought I had learned
the/my

the instructor's orders, so once I started the car, my mind goes blank. I forgot what he had
but/yet went

said to me altogether. The instructor kept repeating the word, "Speed up!" "Slow down!"
words

"Turning left!" I was so much nervous that I could hardly tell which direction was left. A
Turn

few minutes late, the instructor asked me to stop the car. It was a relief and I came to
later

a suddenly stop just in the middle on the road.
sudden of

第二节　书面表达（满分 25 分）

假定你是李华，正在教你的英国朋友 Leslie 学习汉语。请你写封邮件告知下次上课的计划。内容包括：

1．时间和地点；

2．内容：学习唐诗；

3．课前准备：简要了解唐朝的历史。

注意：

1．词数 100 左右；

2．可以适当增加细节，以使行文连贯。

（答案略）