

武昌区 2023 届高三年级 5 月质量检测

物理

本试卷共 7 页、16 题，全卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 为了避免仪器在月球夜晚极端低温的环境下遭到损坏，我国自主研发的“玉兔二号”月球车内采用了同位素热源进行保温。该同位素热源是利用钚 238 在衰变过程中释放热量，衰变方程是 ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + \text{X}$ ，其半衰期是 88 年。下列说法正确的是（ ）

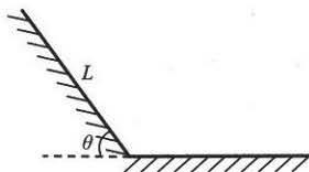
- A. 衰变方程中的 X 是 β 粒子
- B. 衰变中释放出的 X 粒子流比 γ 射线的电离作用强
- C. 一个钚 238 原子一定会在 88 年内发生衰变
- D. 钚 238 的半衰期会因在月球极低温的环境下而发生改变

2. 如图所示是一款手机磁吸式无线充电座的剖析图。其原理与变压器类似，充电座和手机分别内置了感应圈二者靠近时便开始从充电座向手机供电。内置“双圈聚磁环”，不仅用于定位磁吸手机还可以提高供电效率。下列分析错误的是（ ）



- A. 无线充电是通过电磁感应输送电能
- B. 只有对“纯铜感应圈”输入变化的电流才能对手机无线充电
- C. 将金属物件贴近正在无线充电的手机，充电不会受到任何影响
- D. “双圈聚磁环”可以使手机的感应圈与之对齐，减少漏磁从而提高供电效率

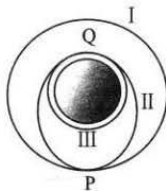
3. 如图所示，某景区有一座与水平面夹角为 θ ，长度为 L 的小山坡，欲利用此地形修建一座滑草场。乘客乘坐设备从坡顶由静止开始沿直线滑道滑下，并平滑进入到水平直线滑道减速至停下。整个滑道上铺设的草皮与滑草设备底面的动摩擦因数为 μ ，设乘客始终保持规范姿态且不调整设备，忽略空气阻力影响。下列说法正确的是（ ）



- A. 加速下滑与水平减速两段过程中的平均速度的大小相同

- B. 为保证乘客能顺利沿滑道滑下，要满足动摩擦因数 $\mu > \tan \theta$
- C. 不同体重的乘客沿滑道加速下滑的过程中加速度不同
- D. 为了乘客的安全，修建的水平滑道长度至少为 $\frac{L \sin \theta}{\mu}$

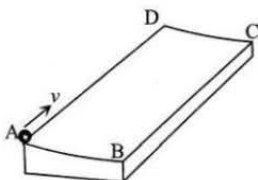
4. 如图所示是“嫦娥五号”探测器登月飞行的轨道示意图，探测器通过推进器制动从圆形轨道 I 上的 P 点进入到椭圆过渡轨道 II，然后在轨道 II 的近月点 Q 再次制动进入近月圆形轨道 III。已知轨道 I 的半径是轨道 III 的半径的两倍，不考虑其它天体引力的影响。下列说法正确的是（ ）



- A. 探测器登月飞行的过程中机械能增大
- B. 探测器在轨道 I 与轨道 III 上的运行速率的比值为 1:2
- C. 探测器在轨道 II 上经过 P 点的速率与经过 Q 点的速率的比值为 1:2
- D. 探测器在轨道 II 与轨道 III 上的运行周期的比值为 3:2
5. 某同学阅读到一科幻小说中的“流浪地球”计划第一步是“刹住自转”，即通过固定在地球赤道上的几千台转向发动机对地球自转进行制动。他查阅相关文献后推算出，发动机需将燃料气体以相对于地球表面的速度 $v = 11.2 \text{ km/s}$ ，沿地球赤道切线方向喷出，从而获得制动推力。忽略大气阻力，发动机的总平均功率为 $4.6 \times 10^{21} \text{ W}$ ，估算发动机的总推力可以达到（ ）

- A. $4.1 \times 10^{20} \text{ N}$ B. $8.2 \times 10^{20} \text{ N}$ C. $4.1 \times 10^{17} \text{ N}$ D. $8.2 \times 10^{17} \text{ N}$

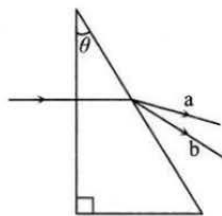
6. 如图所示是一座水平固定放置的弧形槽，其底面是矩形平面，上表面 ABCD 是半径 $R = 10 \text{ m}$ 的光滑圆弧面，直边 $AD = BC = 1.57 \text{ m}$ ，圆弧边 AB 和 CD 平行且等长为 0.5m，B、C 是弧面最低点且切线水平。现有一个可看作质点的小球，以沿 AD 方向的初速度 v 从 A 点开始沿弧面运动，恰好能运动到 C 点。重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则 v 的大小约为（ ）



- A. 0.5m/s B. 1.0m/s C. 1.5m/s D. 2.0m/s

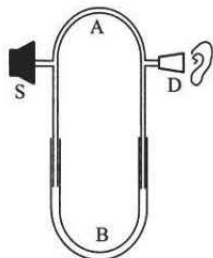
7. 一包含有两种频率光的激光束，从真空中垂直射入截面为直角三角形的玻璃棱镜，光路如图所示。激光从棱镜的斜边面出射时被分为 a、b 两束光。已知，截面顶角为 θ ，棱镜对这两种频率光的折射率分别为 $n_1 = \frac{5}{4}$ 和 $n_2 = \sqrt{2}$ 。

下列说法正确的是（ ）

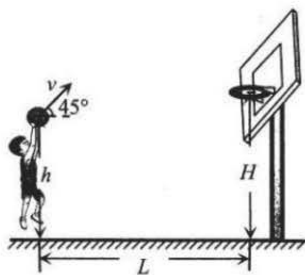


- A. a 光的频率大于 b 光的频率
- B. a 光与 b 光在三棱镜中的传播速度之比是 $5:4\sqrt{2}$
- C. 用同一装置做单缝衍射实验，b 光的中央亮条纹比 a 光的宽
- D. 为使这两种频率的光都能从棱镜斜边射出， θ 角的取值范围是 $0 < \theta < 45^\circ$

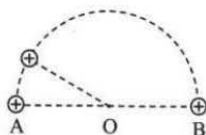
8. 如图所示为某一声波干涉仪结构简化图。S 为扬声器，D 为声音强度测试器，路径 SAD 长度固定，路径 SBD 的长度可调节。干涉仪内有空气，由于 SAD 和 SBD 的长度不同，声波通过两个不同路径到达 D 时的振幅不同。声音强度用 I 表示，单位为分贝 (dB)，在控制其它影响因素不变的情况下， I 与声波的振幅 A 的平方成正比。调节 SBD 的长度，使 D 测试到的声音强度出现最小值为 $I_1 = 50\text{dB}$ ，在保持测试和其它部分不动的情况下，将 SBD 中的可调节部分缓慢向下移动 2.5cm 时，D 测试到声音强度第一次出现最大值为 $I_2 = 450\text{dB}$ 。下列说法正确的是 ()



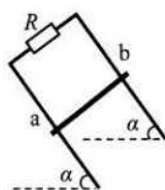
- A. 声波的干涉现象的本质是波的叠加
 - B. 两个路径传播的声波的频率不同
 - C. 扬声器发出的声波的波长为 10cm
 - D. 接收到的最强声波和最弱声波的振幅的比值为 $3:1$
9. 如图所示，某场比赛中篮球运动员在三分线外离地面高度 $h=2.3\text{m}$ ，与篮筐中心的水平距离 $L=6.8\text{m}$ 的位置将篮球抛出。篮球离手时的速度与水平方向夹角为 45° ，并恰好无擦碰地进入篮筐。已知篮筐离地面高 $H=3.05\text{m}$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力的影响，下列说法正确的是 ()



- A. 从离手到刚进入篮筐，篮球做的是匀变速曲线运动
 - B. 离手 1.1s 后篮球进入篮筐
 - C. 离手时，篮球的速度大小约为 6.2m/s
 - D. 从离手到刚进入篮筐，篮球速度的改变量的大小为 10m/s
10. 如图所示有三个完全相同的带正电的点电荷，其中两个点电荷分别固定在线段 AB 的两端点，以 AB 的中点 O 为圆心，OA 为半径画半圆形的弧线。现将剩下的一个点电荷从 A 点附近出发，沿半圆弧向 B 点移动。下列说法正确的是 ()



- A. 在移动的过程中，O 点的电场强度保持不变
 - B. 在移动的过程中，O 点的电势保持不变
 - C. 在移动的过程中，移动的电荷所受静电力先增大后减小
 - D. 在移动的过程中，移动的电荷的电势能先减小后增大
11. 如图所示，两根足够长的光滑平行金属导轨与水平面成 α 角固定放置，定值电阻 R 接在导轨一端，空间存在着垂直于导轨平面 (图中未画出) 的匀强磁场。金属杆 ab 水平放置在导轨上，由静止开始沿导轨下滑，并始终保持水平且与导轨接触良好。下列说法正确的是 ()



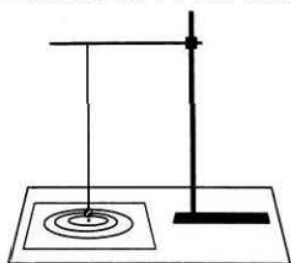
- A. 杆 ab 先做匀加速运动后做匀速运动
- B. 杆 ab 匀速运动时, 电阻 R 两端的电压最大
- C. 杆 ab 沿导轨下滑过程中, 其重力势能减少量等于回路中产生的焦耳热
- D. 若保持磁感应强度大小不变而方向变为竖直方向, 杆 ab 的速度最大值将变大

二、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

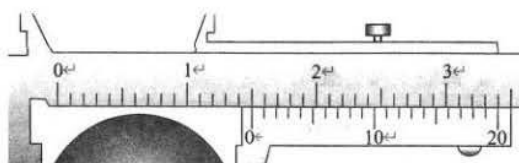
12. (7 分)

利用如图甲所示的圆锥摆装置验证向心力表达式, 步骤如下:

(1) 用天平测出密度较大的小球的质量为 m , 如图乙所示用螺旋测微器测出小球的直径 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ cm。小球静止时, 用刻度尺测量此时悬挂点与小球上端之间的竖直距离为 L 。



图甲



图乙

(2) 在白纸上画几个不同半径的同心圆, 用刻度尺测量各个圆的半径 r 。将白纸平铺在水平桌面上, 使同心圆的圆心刚好位于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。让小球做圆锥摆运动, 俯视观察小球, 其在水平面上沿着白纸上某个圆做圆周运动, 当运动稳定时, 用秒表测量小球运动 5 圈所用的时间 t 。

(3) 用向心力表达式推导出 $F_n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 t 、 r 和圆周率 π 表示); 通过受力分析, 推导出小球做圆周运动时所受合力 $F_{\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 r 、 D 、 L 和重力加速度 g 表示)。将记录的数据带入到上述两个表达式中进行计算。

(4) 改变绳长, 重复 (2)、(3) 实验步骤, 记录多组数据。

(5) 通过比较每一组实验数据计算出的 F_n 和 $F_{\text{合}}$ 的大小, 在误差允许的范围内近似相等。由此, 向心力的表达式得以验证。

13. (9 分)

钙钛矿太阳能电池有成本低、光能转化效率高、相同光照强度下电动势稳定等优点。实验小组的同学欲探究某块钙钛矿太阳能电池的内阻特性, 实验室提供的器材有:

钙钛矿太阳能电池: 内阻变化范围 $0 \sim 4\Omega$;

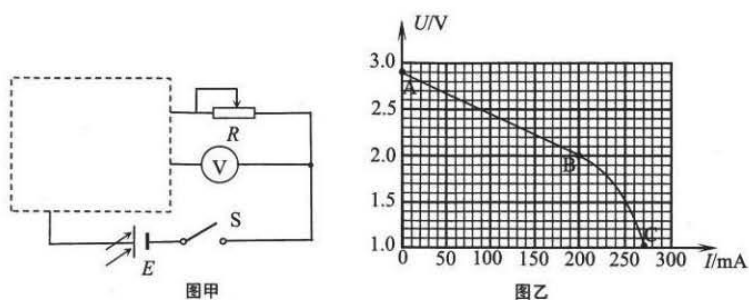
电压表 V: 量程为 3.0V, 内阻约 $3k\Omega$;

电流表 A: 量程为 300mA, 内阻约 0.3Ω ;

滑动变阻器 R: 最大阻值为 60Ω ;

定值电阻 R_0 : 阻值为 4.0Ω ;

电键 S 和导线若干。




(1) 按如图甲所示电路连接器材，将滑动变阻器 R 的滑片调至最左端。闭合电键 S ，用一定强度的光照射太阳能电池，通过调节滑动变阻器 R 的阻值，记录不同阻值时的电压表和电流表的读数，并描绘出 $U-I$ 图线如图乙所示， AB 段为直线， BC 段为曲线。分析此 $U-I$ 图线，将图甲中的电路补充完整。

(2) 分析图乙可知，此强度光照下太阳能电池的电动势 $E = \underline{\quad}$ V，其内阻在电流低于 $\underline{\quad}$ mA 时为恒定值 $r = \underline{\quad}$ Ω (以上结果均保留 3 位有效数字)。

(3) 当电流超过一定值后，内阻随电流的增大而 $\underline{\quad}$ (填“增大”或“减小”)。若用该电池直接且仅给电阻为 10Ω 的小灯泡供电，则小灯泡的实际功率为 $\underline{\quad}$ W (结果保留 3 位有效数字)。

14. (9 分)

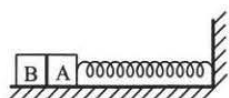
如图所示为一款便携式鼻吸氧气呼吸器的产品参数。罐体导热性能良好，罐体内氧气可视为理想气体，当罐体内、外无气压差时便不能喷出氧气。根据该产品参数的信息，忽略气体喷出时温度的变化，求该款氧气呼吸器在大气压强为 0.1MPa ，温度为 33°C 的环境下，以最大流量持续出气的使用时长是多少秒？

产品名称	便携式鼻吸氧气呼吸器	
组成部分	产品由呼吸罐体、连接阀、吸入罩、防护帽和氧气等部分	
主要性能	氧气纯度 $\geq 99.6\%$	
氧气压力	0.8MPa (15°C)	
型号	SFK-3	
产品规格	1000mL	
最大流量	50mL/s	
适用范围	主要适用于缺氧人群吸氧使用	

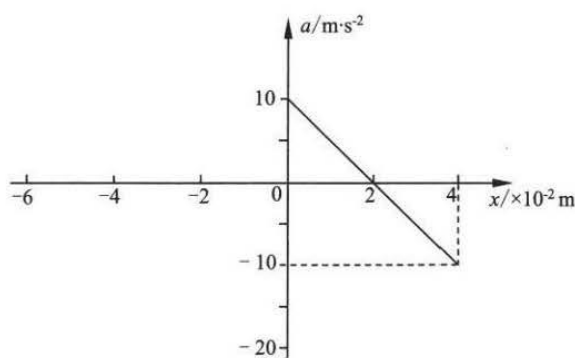
15. (15 分)

如图甲所示，一轻质弹簧右端固定在竖直墙壁上，左端与小物块 A 连接，A 的左侧紧靠着放置一小物块 B。开始时弹簧处于原长，A、B 均静止，现对 B 施加一水平向右的恒力 F ，使 A 和 B 一起向右运动，当速度为零时，立即撤去 F ，一段时间后，A、B 分离并最终停止运动。以初始时 B 静止的位置为坐标原点，以向右为正方向，从 B 开始向右运动到撤去 F 前瞬间，这段过程中 B 的加速度 a 随位移 x 变化的图象如图乙所示。已知 A 和 B 质量均为 $m = 0.1\text{kg}$ ，与地面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$ ，求

- (1) 弹簧的劲度系数 k 和恒力 F 的大小？
- (2) 在图乙坐标系中，画出撤去 F 后 B 的 $a-x$ 关系图线，并在坐标轴上标出 B 开始向左运动和停止运动时的 a 、 x 值 (不要求推导过程)。
- (3) A 和 B 一起运动过程中的最大速度 v_m 的大小和方向？



图甲



图乙

16. (16分)

如图所示,某足够大的区域内同时存在竖直方向的匀强电场和水平方向的匀强磁场。磁场垂直纸面向里,磁感应强度大小为 B 。一不带电的质量为 m 的绝缘小球 a , 沿着光滑绝缘的水平面向右运动。另一质量也为 m , 带电量为 q ($q > 0$) 的小球 b 沿着水平面向左运动, 速度大小为 $\frac{mg}{Bq}$, 运动过程中 b 和水平面接触但恰好无挤压。 a 与 b 在 A

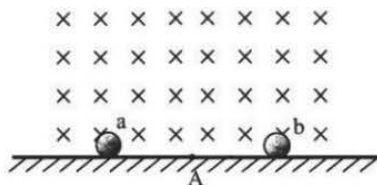
点发生碰撞并粘在一起。已知两小球均可视为质点且碰撞前后 b 的电荷量保持不变, 重力加速度为 g , 求

(1) 该区域的电场强度的大小和方向?

(2) 若碰撞后小球不再回到 A 点, 则碰撞前 a 的速度大小应满足什么条件?

(3) 若碰撞前 a 的速度大小为 $\frac{3mg}{Bq}$, a 、 b 碰撞后瞬间, 电场强度的大小立即变为原来的 2 倍, 则碰撞后, 小球第

一次运动到的最高点与 A 点的距离有多大?



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

