

2021年湖北省普通高中学业水平选择性考试模拟演练

物 理

本试卷共 8 页，16 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

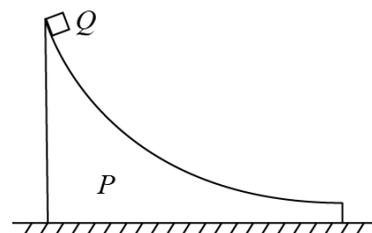
★祝考试顺利★

注意事项：

- 1.答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位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. 如图所示，曲面体 P 静止于光滑水平面上，物块 Q 自 P 的上端静止释放。Q 与 P 的接触面光滑，Q 在 P 上运动的过程中，下列说法正确的是（ ）

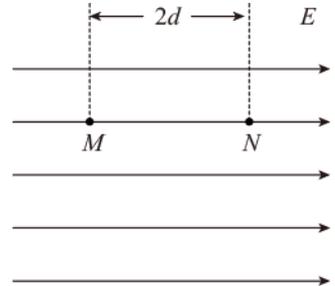


- A. P 对 Q 做功为零
 - B. P 和 Q 之间相互作用力做功之和为零
 - C. P 和 Q 构成的系统机械能守恒、动量守恒
 - D. P 和 Q 构成的系统机械能不守恒、动量守恒
2. 一长为 L 的直导线置于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，导线中的电流为 I 。下列说法正确的是（ ）
- A. 通电直导线受到安培力 大小为 ILB
 - B. 无论通电直导线如何放置，它都将受到安培力
 - C. 通电直导线所受安培力的方向垂直于磁感应强度方向和电流方向构成的平面
 - D. 安培力是载流子受到的洛伦兹力的宏观表现，所以安培力对通电直导线不做功
3. 用粒子加速器加速后的质子轰击静止的锂原子核，生成两个动能均为 8.919MeV 的 α 粒子 (${}^4_2\text{He}$)，其核反应方程式为： ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2 {}^4_2\text{He}$ 。已知质子质量为 1.007825u ，锂原子核的质量为 7.016004u ， α 粒子

的质量为 $4.00260u$ ， $1u$ 相当于 931MeV 。若核反应释放的能量全部转化为 α 粒子的动能，则入射质子的动能约为 ()

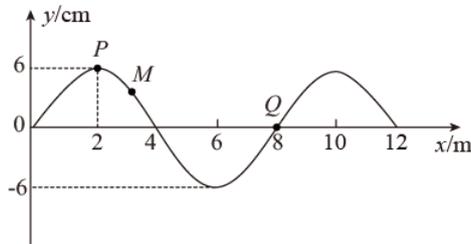
- A. 0.5MeV B. 8.4MeV C. 8.9MeV D. 17.3MeV

4. 如图所示，在电场强度大小为 E 的匀强电场中，某电场线上有两点 M 和 N ，距离为 $2d$ 。在 M 和 N 处分别固定电荷量为 $+q$ 和 $-q$ 的两个点电荷。下列说法正确的是 ()



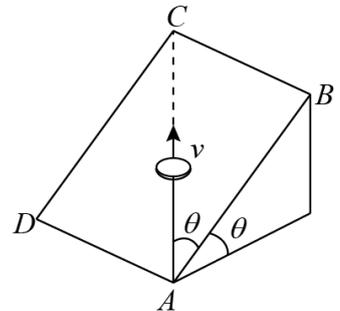
- A. 点电荷 $+q$ 和 $-q$ 受到的静电力大小均为 qE ，方向相反
 B. 将点电荷 $+q$ 沿 MN 连线向 N 点移动距离 d ，静电力对点电荷 $+q$ 做功 qEd
 C. 交换两个点电荷的位置，静电力对两个点电荷做功之和为零
 D. 将两点电荷沿 MN 连线移动距离 d ，保持两个点电荷 距离不变，静电力对两个点电荷做功之和为零

5. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，其波速为 10m/s ， $t=0$ 时刻的波形如图所示下列说法正确的是 ()



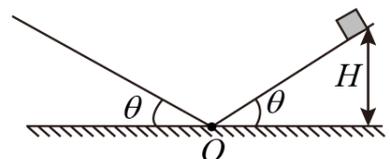
- A. $0\sim 0.6\text{s}$ 时间内，质点 P 运动的路程为 18cm
 B. $t=0.6\text{s}$ 时刻，质点 P 相对平衡位置的位移是 6cm
 C. $t=1.2\text{s}$ 时刻，质点 Q 加速度最大
 D. $t=1.4\text{s}$ 时刻，质点 M 沿 y 轴负方向运动

6. 如图所示，矩形平板 $ABCD$ AD 边固定在水平面上，平板与水平面夹角为 θ ， AC 与 AB 的夹角也为 θ 。质量为 m 的物块在平行于平板的拉力作用下，沿 AC 方向匀速运动。物块与平板间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$ ，重力加速度大小为 g ，拉力大小为 ()



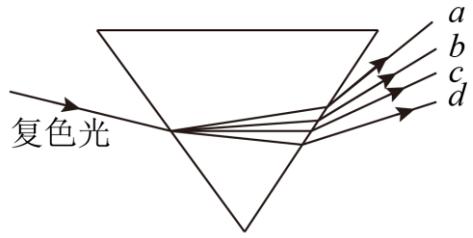
- A. $2mg \sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$ B. $2mg \sin \theta$ C. $2mg \sin \frac{\theta}{2}$ D. $mg \sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$

7. 如图所示，两倾角均为 θ 的光滑斜面对接后固定水平地面上， O 点为斜面的最低点。一个小物块从右侧斜面上高为 H 处由静止滑下，在两个斜面上做往复运动。小物块每次通过 O 点时都会有动能损失，损失的动能为小物块当次到达 O 点时动能的 5% 。小物块从开始下滑到停止的过程中运动的总路程为 ()



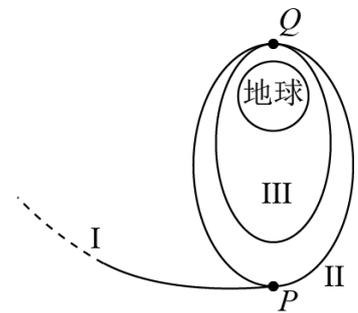
- A. $\frac{49H}{\sin \theta}$ B. $\frac{39H}{\sin \theta}$ C. $\frac{29H}{\sin \theta}$ D. $\frac{20H}{\sin \theta}$

8. 如图所示，一束复色光经三棱镜后分开成 a 、 b 、 c 和 d 四种单色光。用这四种单色光分别照射金属钾板，其中 c 光恰好可从金属钾板上打出光电子；也可以用这四种单色光分别作为双缝干涉实验的光源。下列说法正确的是（ ）



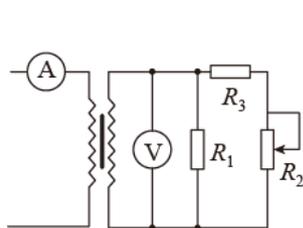
- A. d 光的频率最高
- B. d 光在棱镜中的折射率最小
- C. a 光产生的干涉条纹宽度最大
- D. a 光打出的光电子的遏止电压最大

9. 嫦娥五号取壤返回地球，完成了中国航天史上的一次壮举。如图所示为嫦娥五号着陆地球前部分轨道的简化示意图，其中 I 是月地转移轨道，在 P 点由轨道 I 变为绕地椭圆轨道 II，在近地点 Q 再变为绕地椭圆轨道 III。下列说法正确的是（ ）

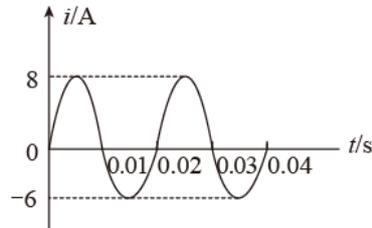


- A. 在轨道 II 运行时，嫦娥五号在 Q 点的机械能比在 P 点的机械能大
- B. 嫦娥五号在轨道 II 上运行的周期比在轨道 III 上运行的周期长
- C. 嫦娥五号分别沿轨道 II 和轨道 III 运行时，经过 Q 点的向心加速度大小相等
- D. 嫦娥五号分别沿轨道 II 和轨道 III 运行时，经过 Q 点的速度大小相等

10. 如图 (a) 所示，理想变压器原、副线圈匝数比为 $n_1 : n_2 = 1 : 5$ ，定值电阻 R_1 的阻值为 10Ω ，滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 50Ω ，定值电阻 R_3 的阻值为 10Ω ，图中电表均为理想电表。原线圈输入如图 (b) 所示的交变电流，其有效值不随负载变化。当滑动变阻器接入电路的阻值由 50Ω 减小到 0 的过程中（ ）



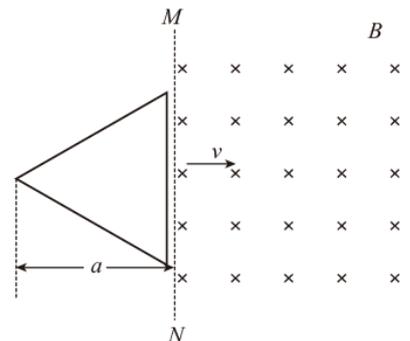
图(a)



图(b)

- A. 电流表的示数为 5A
- B. 通过 R_2 的电流减小
- C. 电压表的示数减小
- D. R_2 和 R_3 的总电功率先增大后减小

11. 如图所示，在 MN 右侧区域有垂直于纸面向里的匀强磁场，其磁感应强度随时间变化的关系为 $B=kt$ (k 为大于零的常量)。一高为 a 、电阻为 R 的正三角形金属线框向右匀速运动。在 $t=0$ 时刻，线框底边恰好到达 MN 处；在 $t=T$ 时刻，线框恰好完全进入磁场。在线框匀速进入磁场的过程中（ ）



- A. 线框中的电流始终为逆时针方向

B. 线框中的电流先逆时针方向，后顺时针方向

C. $t = \frac{T}{2}$ 时刻，流过线框的电流大小为 $\frac{\sqrt{3}ka^2}{6R}$

D. $t = \frac{T}{2}$ 时刻，流过线框的电流大小为 $\frac{5\sqrt{3}ka^2}{12R}$

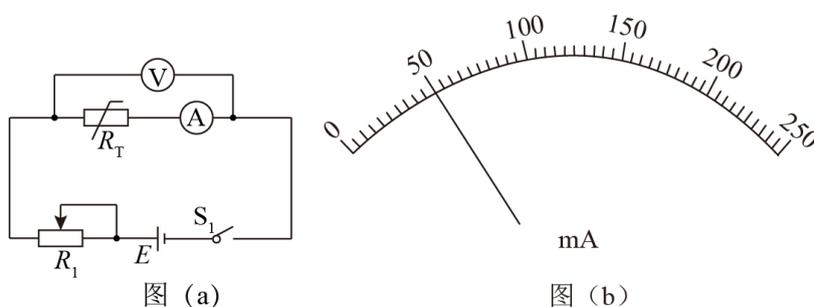
二、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

12. 由半导体材料制成的热敏电阻阻值是温度的函数。基于热敏电阻对温度敏感原理制作一个火灾报警系统，要求热敏电阻温度升高至 50°C 时，系统开始自动报警。所用器材有：

直流电源 E (36V ，内阻不计)；电流表 (量程 250mA ，内阻约 0.1Ω)；电压表 (量程 50V ，内阻约 $1\text{M}\Omega$)；热敏电阻 R_T ；报警器 (内阻很小，流过的电流超过 10mA 时就会报警，超过 30mA 时就会损伤)；滑动变阻器 R_1 (最大阻值 4000Ω)；

电阻箱 R_2 (最大阻值 9999.9Ω)；单刀单掷开关 S_1 ；单刀双掷开关 S_2 ；导线若干。

(1)用图(a)所示电路测量热敏电阻 R_T 的阻值。当温度为 27°C 时，电压表读数为 30.0V ，电流表读数为 15.0mA ；当温度为 50°C 时，调节 R_1 ，使电压表读数仍为 30.0V ，电流表指针位置如图 (b) 所示。温度为 50°C 时，热敏电阻的阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。从实验原理上看，该方法测得的阻值比真实值略微 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“偏大”或“偏小”)。如果热敏电阻阻值随温度升高而变大，则其为正温度系数热敏电阻，反之为负温度系数热敏电阻。基于以上实验数据可知，该热敏电阻 R_T 为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“正”或“负”)温度系数热敏电阻。



(2)某同学搭建一套基于该热敏电阻的火灾报警系统，实物图连线如图 (c) 所示，其中有一个器件的导线连接有误，该器件为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填器件名称)。正确连接后，

先使用电阻箱 R_2 进行调试，其阻值设置为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ ，滑动变阻器 R_1 阻值从最大逐渐减小，直至报警器开始报警，此时滑动变阻器 R_1 连入电路的阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。调试完毕后，再利用单刀双掷开关 S_2 的选择性开关功能，把热敏电阻 R_T 接入电路，可方便实现调试系统和工作系统的切换。

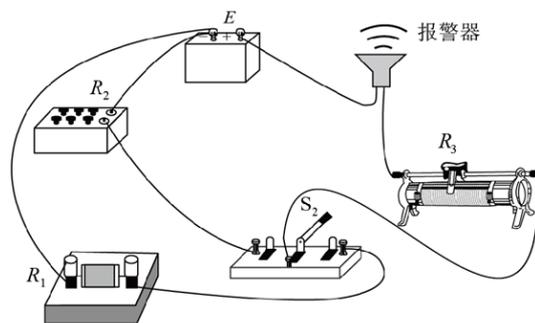


图 (c)

13. 某同学利用如图 (a) 所示的装置测量滑块与长金属板之间的动摩擦因数和当地重力加速度。金属板固定于水平实验台上，一轻绳跨过轻滑轮，左端与放在金属板上的滑块（滑块上固定有宽度为 $d=2.000\text{cm}$ 的遮光条）相连，另一端可悬挂钩码。本实验中可用的钩码共有 $N=6$ 个，每个质量均为 $m_0=0.010\text{kg}$ 。

实验步骤如下：

①在金属板上适当的位置固定光电门 A 和 B，两光电门通过数据采集器与计算机相连。

②用电子秤称量出滑块和遮光条的总质量为 $M=0.150\text{kg}$ 。

③将 n （依次取 $n=1, 2, 3, 4, 5, 6$ ）个钩码挂在轻绳右端，其余 $N-n$ 个钩码固定在滑块上。用手按住滑块，并使轻绳与金属板平行。接通光电门，释放滑块。计算机自动记录：

i. 遮光条通过光电门 A 的时间 Δt_1 ；

ii. 遮光条通过光电门 B 的时间 Δt_2 ；

iii. 遮光条的后端从离开光电门 A 到离开光电门 B 的时间 Δt_{12} ；

④经数据处理后，可得到与 n 对应 加速度 a 并记录。

回答下列问题：

(1) 在 $n=3$ 时， $\Delta t_1=0.0289\text{s}$ ， $\Delta t_2=0.0160\text{s}$ ， $\Delta t_{12}=0.4040\text{s}$ 。

i. 忽略遮光条通过光电门时速度的变化，滑块加速度的表达式为 $a_1=_____$ ，其测量值为

$_____ \text{m/s}^2$ （计算结果保留 3 位有效数字。通过计算机处理得到 $\frac{1}{\Delta t_1}=34.60\text{s}^{-1}$ ， $\frac{1}{\Delta t_2}=62.50\text{s}^{-1}$ ）；

ii. 考虑遮光条通过光电门时速度的变化，滑块加速度的测量值 $a_2_____ a_1$ （填“大于”“等于”或“小于”）。

(2) 利用记录的数据拟合得到 $a-n$ 图象，如图 (b) 所示，该直线在横轴上的截距为 p 、纵轴上的截距为 q 。用已知量和测得的物理量表示滑块与长金属板之间动摩擦因数的测量值 $\mu=_____$ ，重力加速度的测量值 $g=_____$ （结果用字母表示）。

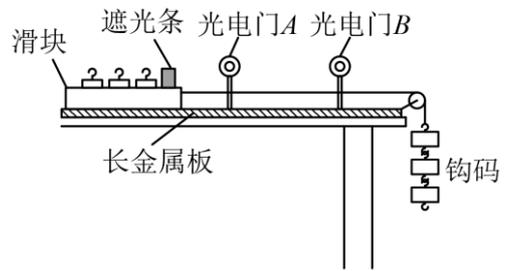


图 (a)

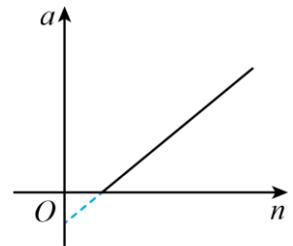
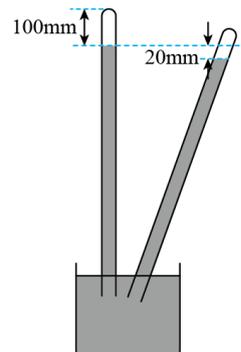


图 (b)

14. 水银气压计上有细且均匀的玻璃管，玻璃管外标识有压强刻度（ 1mm 刻度对应压强值为 1mmHg ）。测量时气压计竖直放置，管内水银柱液面对应刻度即为所测环境大气压强。气压计底部有水银槽，槽内水银体积远大于管内水银柱体积。若气压计不慎混入气体，压强测量值将与实际环境大气压强值不符。如图所示，混入的气体被水银密封在玻璃管顶端。当玻璃管竖直放置时，气柱长度为 $l_1=100\text{mm}$ 。如果将玻璃



管倾斜，水银柱液面降低的高度为 $h=20\text{mm}$ ，气柱长度为 $l_2=50\text{mm}$ ，倾斜过程中水银槽液面高度变化忽略不计。整个过程中温度保持恒定，气体可近似为理想气体。

(1) 已知环境大气压强为 $p_0=760\text{mmHg}$ ，求此时竖直放置气压计的压强测量值 p_1 （以 mmHg 为单位）；

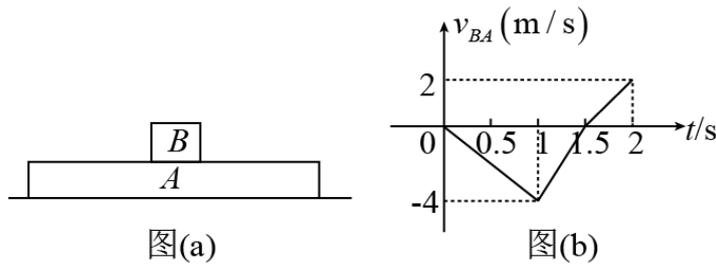
(2) 此后由于环境大气压强变化，竖直放置气压计的压强测量值为 $p_2=730\text{mmHg}$ ，求此时气柱长度 l_3 和环境大气压强 p_3 （以 mmHg 为单位，保留 3 位有效数字）。

15. 如图 (a)，在光滑水平面上放置一木板 A，在 A 上放置物块 B，A 和 B 的质量均为 $m=1\text{kg}$ 。A 与 B 之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ， $t=0$ 时刻起，对 A 施加沿水平方向的力，A 和 B 由静止开始运动。取水平向右为正方向，B 相对于 A 的速度用 $v_{BA}=v_B-v_A$ 表示，其中 v_A 和 v_B 分别为 A 和 B 相对水平面的速度。在 $0\sim 2\text{s}$ 时间内，对速度 v_{BA} 随时间 t 变化的关系如图 (b) 所示。运动过程中 B 始终未脱离 A，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 。

求：

(1) $0\sim 2\text{s}$ 时间内，B 相对水平面的位移；

(2) $t=2\text{s}$ 时刻，A 相对水平面的速度。



16. 在如图所示的直角坐标系中， $x<0$ 区域有沿 x 轴正向的匀强电场， $x\geq 0$ 区域有垂直于纸面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电荷量为 q ($q>0$) 的粒子从原点 O 进入磁场，初速度大小为 v_0 ，速度方向与 y 轴正向夹角为 φ ($60^\circ<\varphi<90^\circ$)，不计重力。

(1) 求带电粒子在磁场中做匀速圆周运动的角速度 ω ；

(2) 带电粒子每次离开磁场进入电场后，都从 O 点离开电场进入磁场，从而形成周期性运动，求电场强度的大小 E 和粒子运动周期 T ；

(3) 当粒子运动到磁场区离 y 轴最远处时，有一个质量为 m 、速度大小为 $\frac{3}{2}v_0$ 、方向沿 y 轴负方向的中性粒子与带电粒子发生弹性正碰，在碰撞过程中没有电荷转移。求碰撞以后带电粒子第一次离开磁场进入电场的位置与 O 点的距离 L 。

