

# 2024年普通高等学校招生全国统一考试

## 物理

注意事项：

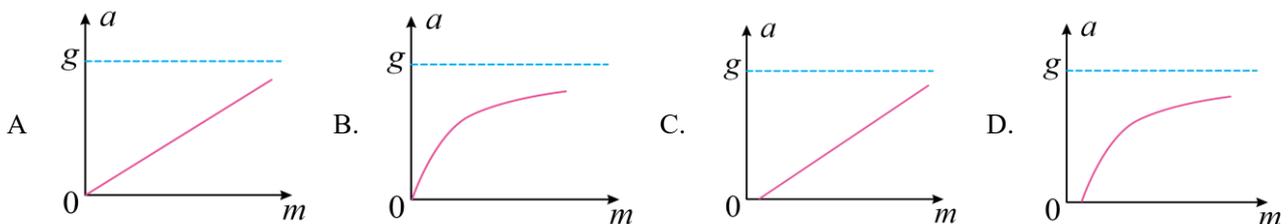
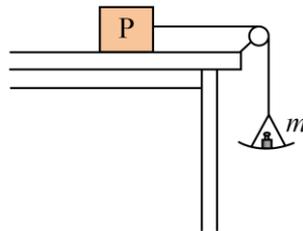
- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并将自己的姓名、准考证号、座位号填写在本试卷上。
- 2.回答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。涂写在本试卷上无效。
- 3.作答非选择题时，将答案书写在答题卡上，书写在本试卷上无效。
- 4.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、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1~5题只有一项符合题目要求，第6~8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。

1. 氦核可通过一系列聚变反应释放能量，总的反应效果可用  $6_1^2\text{H} \rightarrow 2_2^4\text{He} + x_0^1\text{n} + y_1^1\text{p} + 43.15\text{MeV}$  表示，式中  $x$ 、 $y$  的值分别为（ ）

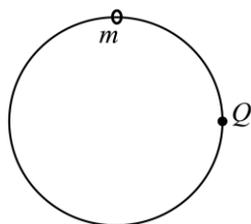
- A.  $x=1, y=2$       B.  $x=1, y=3$       C.  $x=2, y=2$       D.  $x=3, y=1$

2. 如图，一轻绳跨过光滑定滑轮，绳的一端系物块P，P置于水平桌面上，与桌面间存在摩擦；绳的另一端悬挂一轻盘（质量可忽略），盘中放置砝码。改变盘中砝码总质量  $m$ ，并测量P的加速度大小  $a$ ，得到  $a-m$  图像。重力加速度大小为  $g$ 。在下列  $a-m$  图像中，可能正确的是（ ）

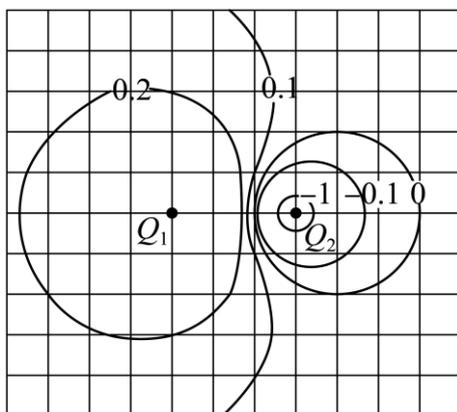


3. 2024年5月，嫦娥六号探测器发射成功，开启了人类首次从月球背面采样返回之旅。将采得的样品带回地球，飞行器需经过月面起飞、环月飞行、月地转移等过程。月球表面自由落体加速度约为地球表面自由落体加速度的  $\frac{1}{6}$ 。下列说法正确的是（ ）

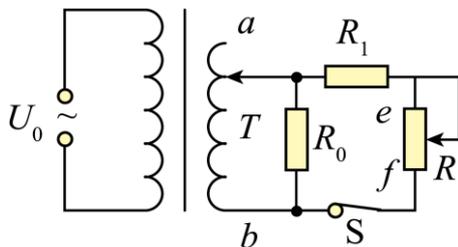
- A. 在环月飞行时，样品所受合力 零
- B. 若将样品放置在月球正面，它对月球表面压力等于零
- C. 样品在不同过程中受到的引力不同，所以质量也不同
- D. 样品放置在月球背面时对月球的压力，比放置在地球表面时对地球的压力小
4. 如图，一光滑大圆环固定在竖直平面内，质量为  $m$  的小环套在大圆环上，小环从静止开始由大圆环顶端经  $Q$  点自由下滑至其底部， $Q$  为竖直线与大圆环的切点。则小环下滑过程中对大圆环的作用力大小 ( )



- A. 在  $Q$  点最大                  B. 在  $Q$  点最小                  C. 先减小后增大                  D. 先增大后减小
5. 在电荷量为  $Q$  的点电荷产生的电场中，将无限远处的电势规定为零时，距离该点电荷  $r$  处的电势为  $k\frac{Q}{r}$ ，其中  $k$  为静电力常量，多个点电荷产生的电场中某点的电势，等于每个点电荷单独存在的该点的电势的代数和。电荷量分别为  $Q_1$  和  $Q_2$  的两个点电荷产生的电场的等势线如图中曲线所示（图中数字的单位是伏特），则 ( )

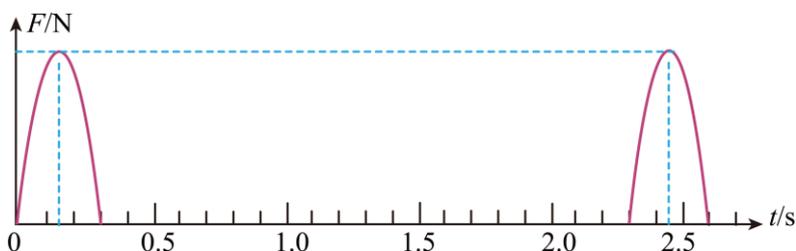


- A.  $Q_1 < 0, \frac{Q_1}{Q_2} = -2$     B.  $Q_1 > 0, \frac{Q_1}{Q_2} = -2$     C.  $Q_1 < 0, \frac{Q_1}{Q_2} = -3$     D.  $Q_1 > 0, \frac{Q_1}{Q_2} = -3$
6. 如图，理想变压器的副线圈接入电路的匝数可通过滑动触头  $T$  调节，副线圈回路接有滑动变阻器  $R$ 、定值电阻  $R_0$  和  $R_1$ 、开关  $S$ 。 $S$  处于闭合状态，在原线圈电压  $U_0$  不变的情况下，为提高  $R_1$  的热功率，可以 ( )



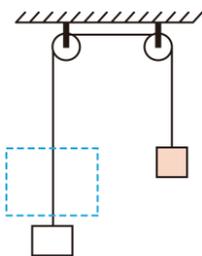
- A. 保持  $T$  不动，滑动变阻器  $R$  的滑片向  $f$  端滑动
- B. 将  $T$  向  $b$  端移动，滑动变阻器  $R$  的滑片位置不变
- C. 将  $T$  向  $a$  端移动，滑动变阻器  $R$  的滑片向  $f$  端滑动
- D. 将  $T$  向  $b$  端移动，滑动变阻器  $R$  的滑片向  $e$  端滑动

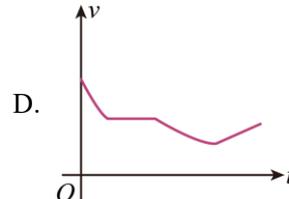
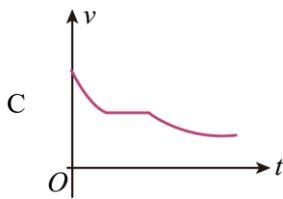
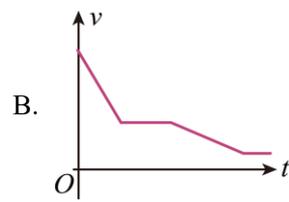
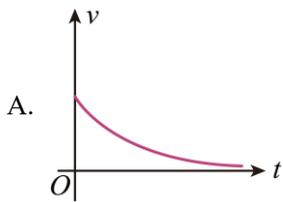
7. 蹦床运动中，体重为  $60\text{kg}$  的运动员在  $t=0$  时刚好落到蹦床上，对蹦床作用力大小  $F$  与时间  $t$  的关系如图所示。假设运动过程中运动员身体始终保持竖直，在其不与蹦床接触时蹦床水平。忽略空气阻力，重力加速度大小取  $10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是（ ）



- A.  $t=0.15\text{s}$  时，运动员的重力势能最大
- B.  $t=0.30\text{s}$  时，运动员的速度大小为  $10\text{m/s}$
- C.  $t=1.00\text{s}$  时，运动员恰好运动到最大高度处
- D. 运动员每次与蹦床接触到离开过程中对蹦床的平均作用力大小为  $4600\text{N}$

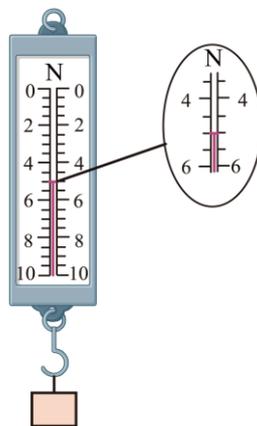
8. 如图，一绝缘细绳跨过两个在同一竖直面（纸面）内的光滑定滑轮，绳的一端连接一矩形金属线框，另一端连接一物块。线框与左侧滑轮之间的虚线区域内有方向垂直纸面的匀强磁场，磁场上下边界水平，在  $t=0$  时刻线框的上边框以不同的初速度从磁场下方进入磁场。运动过程中，线框始终在纸面内且上下边框保持水平。以向上为速度的正方向，下列线框的速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像中可能正确的是（ ）





二、非选择题：

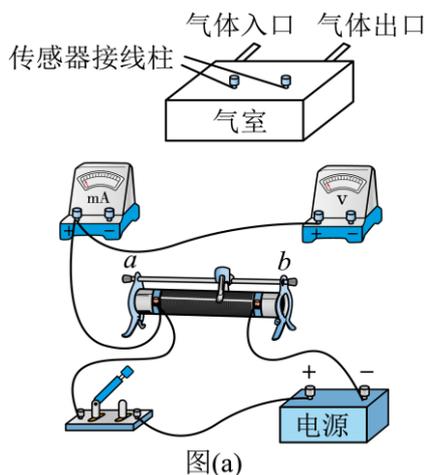
9. 学生小组为了探究超重和失重现象，将弹簧测力计挂在电梯内，测力计下端挂一物体。已知当地重力加速度大小为 $9.8\text{m/s}^2$ 。



(1) 电梯静止时测力计示数如图所示，读数为\_\_\_\_N（结果保留1位小数）；

(2) 电梯上行时，一段时间内测力计的示数为 $4.5\text{N}$ ，则此段时间内物体处于\_\_\_\_（填“超重”或“失重”）状态，电梯加速度大小为\_\_\_\_ $\text{m/s}^2$ （结果保留1位小数）。

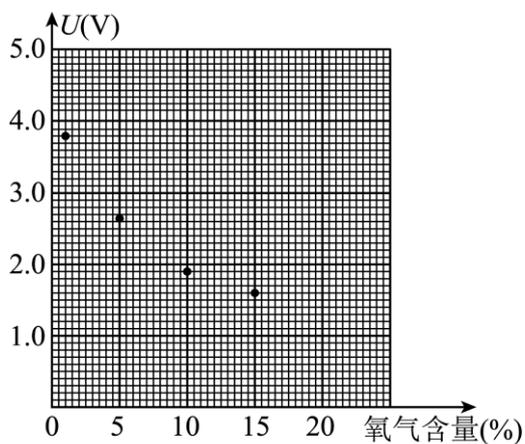
10. 电阻型氧气传感器的阻值会随所处环境中的氧气含量发生变化。在保持流过传感器的电流（即工作电流）恒定的条件下，通过测量不同氧气含量下传感器两端的电压，建立电压与氧气含量之间的对应关系，这一过程称为定标。一同学用图（a）所示电路对他制作的一个氧气传感器定标。实验器材有：装在气室内的氧气传感器（工作电流 $1\text{mA}$ ）、毫安表（内阻可忽略）、电压表、电源、滑动变阻器、开关、导线若干、5个气瓶（氧气含量分别为1%、5%、10%、15%、20%）。



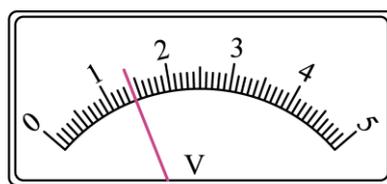
图(a)

- (1) 将图 (a) 中的实验器材间的连线补充完整\_\_\_\_，使其能对传感器定标；
- (2) 连接好实验器材，把氧气含量为 1% 的气瓶接到气体入口；
- (3) 把滑动变阻器的滑片滑到\_\_\_\_端 (填“a”或“b”)，闭合开关；
- (4) 缓慢调整滑动变阻器的滑片位置，使毫安表的示数为  $1\text{mA}$ ，记录电压表的示数  $U$ ；
- (5) 断开开关，更换气瓶，重复步骤 (3) 和 (4)；
- (6) 获得的氧气含量分别为 1%、5%、10% 和 15% 的数据已标在图 (b) 中；氧气含量为 20% 时电压表的示数如图 (c)，该示数为\_\_\_\_V (结果保留 2 位小数)。

现测量一瓶待测氧气含量的气体，将气瓶接到气体入口，调整滑动变阻器滑片位置使毫安表的示数为  $1\text{mA}$ ，此时电压表的示数为  $1.50\text{V}$ ，则此瓶气体的氧气含量为\_\_\_\_% (结果保留整数)。



图(b)



图(c)

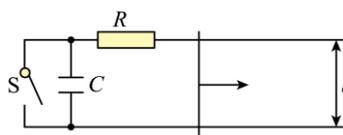
11. 为抢救病人，一辆救护车紧急出发，鸣着笛沿水平直路从  $t = 0$  时由静止开始做匀加速运动，加速度大小  $a = 2\text{m/s}^2$ ，在  $t_1 = 10\text{s}$  时停止加速开始做匀速运动，之后某时刻救护车停止鸣笛， $t_2 = 41\text{s}$  时在救护车出发处的人听到救护车发出的最后的鸣笛声。已知声速  $v_0 = 340\text{m/s}$ ，求：

- (1) 救护车匀速运动时的速度大小；
- (2) 在停止鸣笛时救护车距出发处的距离。

12. 如图，金属导轨平行且水平放置，导轨间距为  $L$ ，导轨光滑无摩擦。定值电阻大小为  $R$ ，其余电阻忽略不计，电容大小为  $C$ 。在运动过程中，金属棒始终与导轨保持垂直。整个装置处于竖直方向且磁感应强度为  $B$  匀强磁场中。

(1) 开关  $S$  闭合时，对金属棒施加以水平向右的恒力，金属棒能达到的最大速度为  $v_0$ 。当外力功率为定值电阻功率的两倍时，求金属棒速度  $v$  的大小。

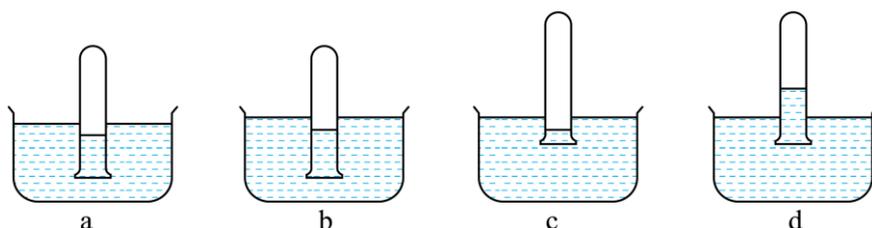
(2) 当金属棒速度为  $v$  时，断开开关  $S$ ，改变水平外力并使金属棒匀速运动。当外力功率为定值电阻功率的两倍时，求电容器两端的电压以及从开关断开到此刻外力所做的功。



(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，并且在解答过程中写清每问的小题号，在答题卡指定位置答题。如果多做则每学科按所做的第一题计分。

[物理——选修 3-3] (15 分)

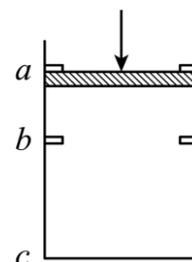
13. 如图，四个相同的绝热试管分别倒立在盛水的烧杯  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  中，平衡后烧杯  $a$ 、 $b$ 、 $c$  中的试管内外水面的高度差相同，烧杯  $d$  中试管内水面高于试管外水面。已知四个烧杯中水的温度分别为  $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ 、 $t_d$ ，且  $t_a < t_b < t_c = t_d$ 。水的密度随温度的变化忽略不计。下列说法正确的是 ( )



- A.  $a$  中水的饱和气压最小
- B.  $a$ 、 $b$  中水的饱和气压相等
- C.  $c$ 、 $d$  中水的饱和气压相等
- D.  $a$ 、 $b$  中试管内气体的压强相等
- E.  $d$  中试管内气体的压强比  $c$  中的大

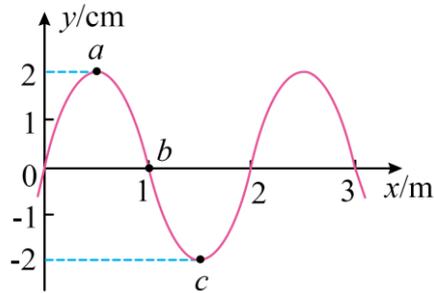
14. 如图，一竖直放置的汽缸内密封有一定量的气体，一不计厚度的轻质活塞可在汽缸内无摩擦滑动，移动范围被限制在卡销  $a$ 、 $b$  之间， $b$  与汽缸底部的距离  $\overline{bc} = 10\overline{ab}$ ，活塞的面积为  $1.0 \times 10^{-2} \text{m}^2$ 。初始时，活塞在卡销  $a$  处，汽缸内气体的压强、温度与活塞外大气的压强、温度相同，分别为  $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$  和  $300\text{K}$ 。在活塞上施加竖直向下的外力，逐渐增大外力使活塞缓慢到达卡销  $b$  处（过程中气体温度视为不变），外力增加到  $200\text{N}$  并保持不变。

- (1) 求外力增加到  $200\text{N}$  时，卡销  $b$  对活塞支持力的大小；
- (2) 再将汽缸内气体加热使气体温度缓慢升高，求当活塞刚好能离开卡销  $b$  时气体的温度。



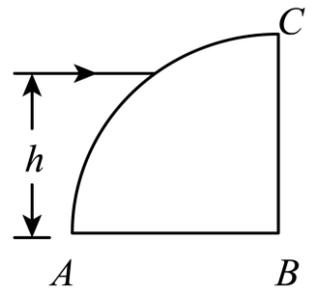
[物理——选修 3-4] (15 分)

15. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播, 周期为  $2\text{s}$ ,  $t = 0$  时刻的波形曲线如图所示, 此时介质中质点  $b$  向  $y$  轴负方向运动, 下列说法正确的是 ( )



- A. 该波 波速为  $1.0\text{m/s}$
- B. 该波沿  $x$  轴正方向传播
- C.  $t = 0.25\text{s}$  时质点  $a$  和质点  $c$  的运动方向相反
- D.  $t = 0.5\text{s}$  时介质中质点  $a$  向  $y$  轴负方向运动
- E.  $t = 1.5\text{s}$  时介质中质点  $b$  的速率达到最大值

16. 一玻璃柱的折射率  $n = \sqrt{3}$ , 其横截面为四分之一圆, 圆的半径为  $R$ , 如图所示。截面所在平面内, 一束与  $AB$  边平行的光线从圆弧入射。入射光线与  $AB$  边的距离由小变大, 距离为  $h$  时, 光线进入柱体后射到  $BC$  边恰好发生全反射。求此时  $h$  与  $R$  的比值。



# 2024年普通高等学校招生全国统一考试

## 物理

注意事项：

- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并将自己的姓名、准考证号、座位号填写在本试卷上。
- 2.回答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。涂写在本试卷上无效。
- 3.作答非选择题时，将答案书写在答题卡上，书写在本试卷上无效。
- 4.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、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1~5题只有一项符合题目要求，第6~8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。

【1 题答案】

【答案】C

【2 题答案】

【答案】D

【3 题答案】

【答案】D

【4 题答案】

【答案】C

【5 题答案】

【答案】B

【6 题答案】

【答案】AC

【7 题答案】

【答案】BD

【8 题答案】

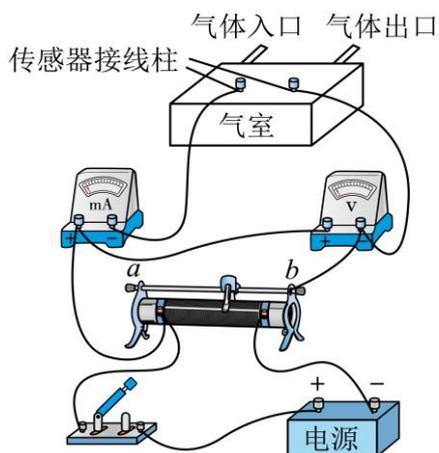
【答案】AC

二、非选择题：

【9 题答案】

【答案】(1) 5.0 (2) ①. 失重 ②. 1.0

【10 题答案】



【答案】 ①. ②.  $a$  ③. 1.40 ④. 17

【11 题答案】

【答案】(1) 20m/s; (2) 680m

【12 题答案】

【答案】(1)  $v = \frac{v_0}{2}$ ; (2)  $U = \frac{BLv_0}{4}$ ,  $W = \frac{CB^2L^2v_0^2}{8}$

(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，并且在解答过程中写清每问的小题号，在答题卡指定位置答题。如果多做则每学科按所做的第一题计分。

[物理——选修 3-3] (15 分)

【13 题答案】

【答案】ACD

【14 题答案】

【答案】(1) 100N; (2) 327K

[物理——选修 3-4] (15 分)

【15 题答案】

【答案】ACD

【16 题答案】

【答案】 $\sqrt{\frac{1}{4-2\sqrt{2}}}$