

2021 年辽宁省普通高中学业水平等级性考试

物理试卷

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。
- 2.答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 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,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

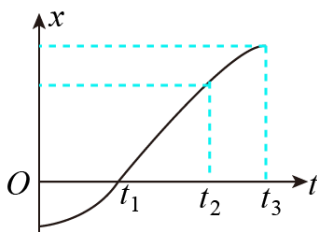
1. 1935 年 5 月,红军为突破“围剿”决定强渡大渡河。首支共产党员突击队冒着枪林弹雨依托仅有的一条小木船坚决强突。若河面宽 300m,水流速度 3m/s,木船相对静水速度 1m/s,则突击队渡河所需的最短时间为()

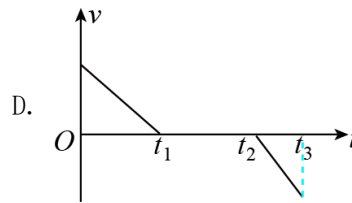
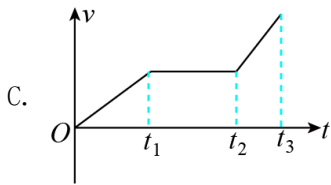
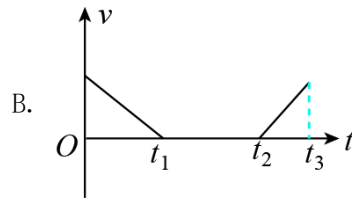
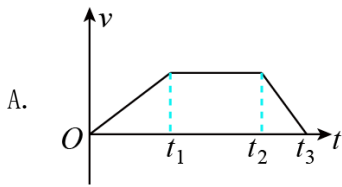
- A. 75s
B. 95s
C. 100s
D. 300s

2. 赫兹在研究电磁波的实验中偶然发现,接收电路的电极如果受到光照,就更容易产生电火花。此后许多物理学家相继证实了这一现象,即照射到金属表面的光,能使金属中的电子从表面逸出。最初用量子观点对该现象给予合理解释的科学家是()

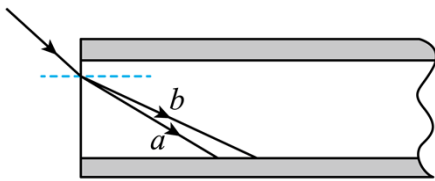
- A. 玻尔
B. 康普顿
C. 爱因斯坦
D. 德布罗意

3. 某驾校学员在教练的指导下沿直线路段练习驾驶技术,汽车的位置 x 与时间 t 的关系如图所示,则汽车行驶速度 v 与时间 t 的关系图像可能正确的是()



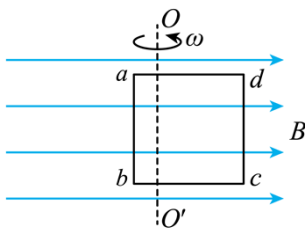


4. 一束复色光从空气射入光导纤维后分成 a、b 两束单色光，光路如图所示，比较内芯中的 a、b 两束光的 ()



- A. 频率小，发生全反射的临界角小
- B. 频率大，发生全反射的临界角小
- C. 频率小，发生全反射的临界角大
- D. 频率大，发生全反射的临界角大

5. 如图所示， N 匝正方形闭合金属线圈 $abcd$ 边长为 L ，线圈处于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，绕着与磁场垂直且与线圈共面的轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动， ab 边距轴 $\frac{L}{4}$ 。线圈中感应电动势的有效值为 ()



- A. $NBL^2\omega$
- B. $\frac{\sqrt{2}}{2}NBL^2\omega$
- C. $\frac{1}{2}NBL^2\omega$
- D. $\frac{\sqrt{2}}{4}NBL^2\omega$

6. 等量异号点电荷固定在水平向右的匀强电场中，电场分布如图所示，实线表示电场线，虚线表示等势线。将同一负电荷先后置于 a 、 b 两点，电势能分别为 E_{pa} 和 E_{pb} ，电荷所受电场力大小分别为 F_a 和 F_b ，则 ()

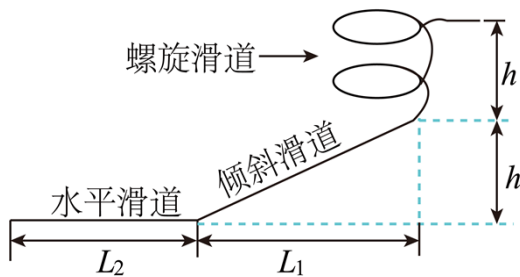
A. 在 $t = \frac{t_0}{2}$ 时，金属棒受到安培力的大小为 $\frac{B_0^2 L^3}{t_0 R}$

B. 在 $t = t_0$ 时，金属棒中电流的大小为 $\frac{B_0 L^2}{t_0 R}$

C. 在 $t = \frac{3t_0}{2}$ 时，金属棒受到安培力的方向竖直向上

D. 在 $t = 3t_0$ 时，金属棒中电流的方向向右

10. 冰滑梯是东北地区体验冰雪运动乐趣的设施之一、某冰滑梯的示意图如图所示，螺旋滑道的摩擦可忽略，倾斜滑道和水平滑道与同一滑板间的动摩擦因数 μ 相同，因滑板不同 μ 满足 $\mu_0 \leq \mu \leq 1.2\mu_0$ 。在设计滑梯时，要确保所有游客在倾斜滑道上均减速下滑，且滑行结束时停在水平滑道上，以下 L_1 、 L_2 的组合符合设计要求的是 ()



A. $L_1 = \frac{h}{2\mu_0}$, $L_2 = \frac{3h}{2\mu_0}$

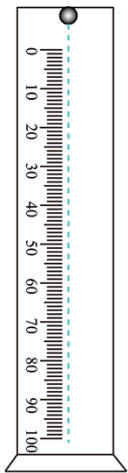
B. $L_1 = \frac{4h}{3\mu_0}$, $L_2 = \frac{h}{3\mu_0}$

C. $L_1 = \frac{4h}{3\mu_0}$, $L_2 = \frac{2h}{3\mu_0}$

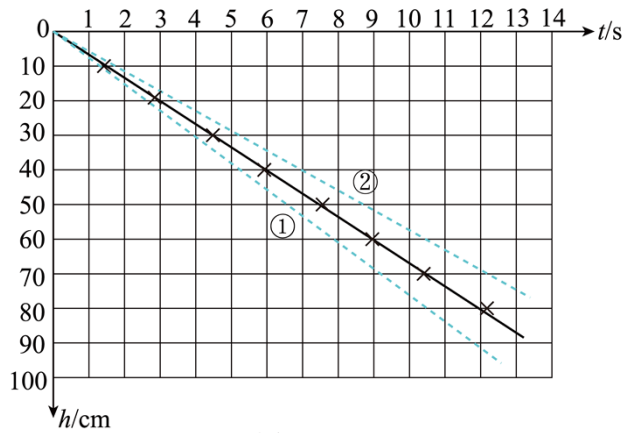
D. $L_1 = \frac{3h}{2\mu_0}$, $L_2 = \frac{h}{\mu_0}$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. 某同学阅读教材中的“科学漫步”栏目，对“流体的阻力 (f) 跟物体相对于流体的速度 (v) 有关”这一说法产生了兴趣，通过查阅资料得知：对于球形物体，二者间存在定量关系 $f = kv$ ， k 为比例系数。该同学为探究这一关系利用如图 (a) 所示装置测量 k 。具体操作如下：在柱状玻璃容器中注入某透明液体，将小球在液面处由静止释放，当小球运动到 0 刻度线处开始计时，每下落 10cm 记录一次时间，得到多组下落高度 h 与时间 t 的数据，作出 $h-t$ 图像如图 (b) 中实线所示。



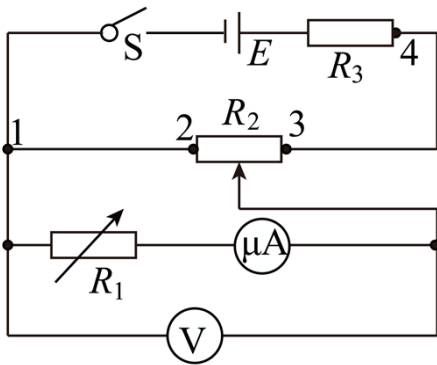
图(a)



图(b)

- (1) 由 $h-t$ 图像可知，从计时开始小球近似做_____运动。
- (2) 已知液体密度 $\rho=8.0\times 10^2\text{kg/m}^3$ ，小球体积 $V=5.0\times 10^{-10}\text{m}^3$ 、质量 $m=4.0\times 10^{-6}\text{kg}$ ，结合 $h-t$ 图像可得 $k=_____$ kg/s (浮力不能忽略，取重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$)。
- (3) 若再用一个体积相同、密度较大的球，重复上述实验，所得 $h-t$ 图像也是一条直线，则该直线可能是图 (b) 中的_____虚线。

12. 某同学将一量程为 $250\ \mu\text{A}$ 的微安表改装成量程为 1.5V 的电压表。先将电阻箱 R_1 与该微安表串联进行改装，然后选用合适的电源 E 、滑动变阻器 R_2 、定值电阻 R_3 、开关 S 和标准电压表对改装后的电表进行检测，设计电路如图所示。

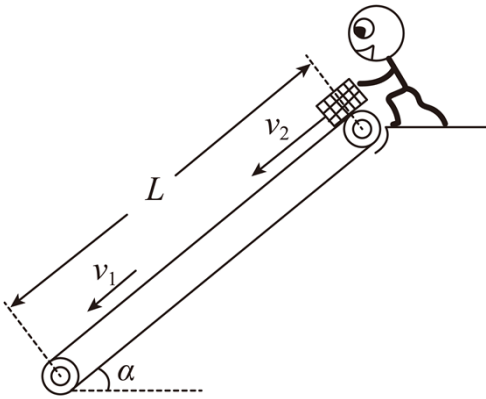


- (1) 微安表铭牌标示内阻为 $0.8\text{k}\Omega$ ，据此计算 R_1 的阻值应为_____ $\text{k}\Omega$ 。按照电路图连接电路，并将 R_1 调为该阻值。
- (2) 开关闭合前， R_2 的滑片应移动到_____端。
- (3) 开关闭合后，调节 R_2 的滑片位置，微安表有示数，但变化不显著，故障原因可能是_____。(填选项前的字母)
- A. 1、2 间断路 B. 3、4 间断路 C. 3、5 间短路

(4) 排除故障后，调节 R_2 的滑片位置，当标准电压表的示数为 0.60V 时，微安表的示数为 $98\mu\text{A}$ ，此时需要_____（填“增大”或“减小”） R_1 的阻值，以使改装电表的量程达到预期值。

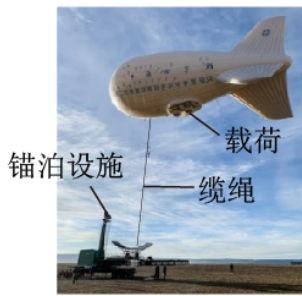
13. 机场地勤工作人员利用传送带从飞机上卸行李。如图所示，以恒定速率 $v_1=0.6\text{m/s}$ 运行的传送带与水平面间的夹角 $\alpha=37^\circ$ ，转轴间距 $L=3.95\text{m}$ 。工作人员沿传送方向以速度 $v_2=1.6\text{m/s}$ 从传送带顶端推下一件小包裹（可视为质点）。小包裹与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.8$ 。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

- (1) 小包裹相对传送带滑动时加速度的大小 a ；
- (2) 小包裹通过传送带所需的时间 t 。

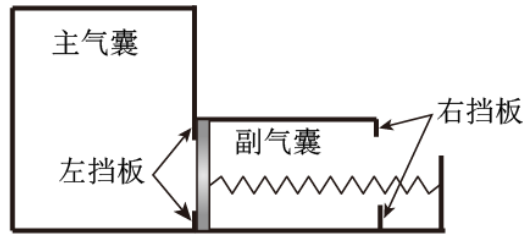


14. 如图 (a) 所示，“系留气球”是一种用缆绳固定于地面、高度可控的氦气球，作为一种长期留空平台，具有广泛用途。图 (b) 为某一“系留气球”的简化模型图：主、副气囊通过无漏气、无摩擦的活塞分隔，主气囊内封闭有一定质量的氦气（可视为理想气体），副气囊与大气连通。轻弹簧右端固定、左端与活塞连接。当气球在地面达到平衡时，活塞与左挡板刚好接触，弹簧处于原长状态。在气球升空过程中，大气压强逐渐减小，弹簧被缓慢压缩。当气球上升至目标高度时，活塞与右挡板刚好接触，氦气体积变为地面时的 1.5 倍，此时活塞两侧气体压强差为地面大气压强的 $\frac{1}{6}$ 。已知地面大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ 、温度 $T_0=300\text{K}$ ，弹簧始终处于弹性限度内，活塞厚度忽略不计。

- (1) 设气球升空过程中氦气温度不变，求目标高度处的大气压强 p ；
- (2) 气球在目标高度处驻留期间，设该处大气压强不变。气球内外温度达到平衡时，弹簧压缩量为左、右挡板间距离的 $\frac{4}{5}$ 。求气球驻留处的大气温度 T 。



图(a)



图(b)

15. 如图所示，在 $x>0$ 区域内存在垂直纸面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场；在 $x<0$ 区域内存在沿 x 轴正方向的匀强电场。质量为 m 、电荷量为 q ($q>0$) 的粒子甲从点 $S(-a, 0)$ 由静止释放，进入磁场区域后，与静止在点 $P(a, a)$ 、质量为 $\frac{m}{3}$ 的中性粒子乙发生弹性正碰，且有一半电量转移给粒子乙。(不计粒子重力及碰撞后粒子间的相互作用，忽略电场、磁场变化引起的效应)

- (1) 求电场强度的大小 E ;
- (2) 若两粒子碰撞后，立即撤去电场，同时在 $x\leq 0$ 区域内加上与 $x>0$ 区域内相同的磁场，求从两粒子碰撞到下次相遇的时间 Δt ;
- (3) 若两粒子碰撞后，粒子乙首次离开第一象限时，撤去电场和磁场，经一段时间后，在全部区域内加上与原 $x>0$ 区域相同的磁场，此后两粒子的轨迹恰好不相交，求这段时间内粒子甲运动的距离 L 。

