



400-116-8227

盗印必究 为维护学生使用正版的权益, 试卷多处做防伪处理。

2021 届普通高中教育教学质量监测考试 全国卷(新高考) 物理

注意事项:

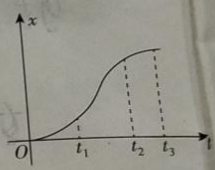
1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。
2. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷的相应位置。
3. 全部答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
4. 本试卷满分 100 分, 测试时间 90 分钟。
5. 考试范围: 高考全部内容。



第 I 卷

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分, 每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 建设房屋的起重机通过钢索将质量为 m 的建筑材料从地面竖直向上吊起, 材料运动过程中的位移 x 随时间 t 的变化关系如图所示, 材料受到的拉力大小为 F_T , 速度大小为 v , 重力加速度为 g , 则



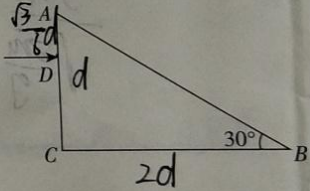
- A. $0 \sim t_1$ 内, v 减小, $F_T < mg$ B. $t_1 \sim t_2$ 内, v 增大, $F_T > mg$
 C. $t_2 \sim t_3$ 内, v 减小, $F_T > mg$ D. $t_2 \sim t_3$ 内, v 减小, $F_T < mg$

2. Ra 发生 α 衰变的反应方程为 ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$, 如果在衰变过程中产生的 α 粒子通过外加束缚电场作用全部定向移动通过某一截面, 在一段时间内形成的稳定电流为 $8.0 \times 10^{-9} \text{ A}$, 已知元电荷为 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, 则在这段时间内, 单位时间里发生衰变的 Ra 的个数为

- A. 5×10^{10} B. 2.5×10^{10}
 C. 5×10^{11} D. 2.5×10^{11}

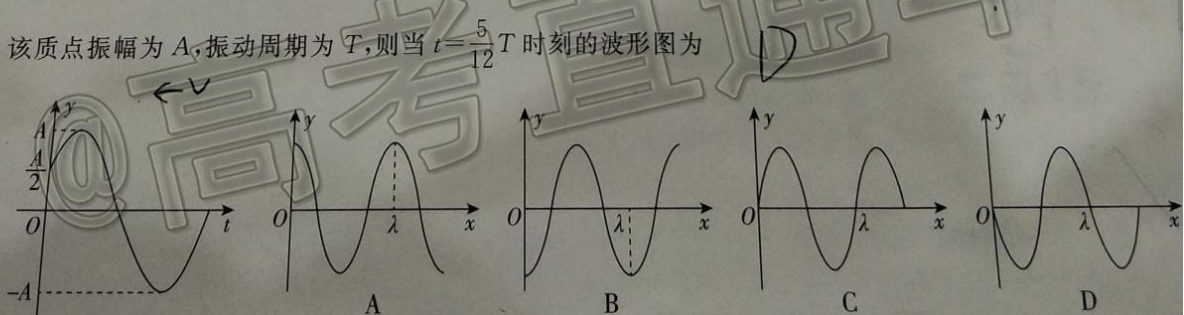
$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{N e}{\Delta t}$$

3. 三棱柱玻璃砖横截面是一个直角三角形, 如图所示, $\angle B = 30^\circ$, 底边 BC 长为 $2d$, 一束单色光垂直 AC 边射入玻璃砖, 射入点 D 距顶点 A 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{6}d$, 玻璃砖对该单色光的折射率为 1.5, 三棱柱底边 BC 涂有反射膜, 最终光线从 AB 边上的 G 点射出(图中未画出 G 点, 且在 G 点的反射光线不再考虑), 已知光在真空中传播速度为 c , 则单色光从 D 点射入玻璃砖到从 G 点射出玻璃砖所用的时间为



- A. $\frac{2.5d}{c}$ B. $\frac{3d}{c}$ C. $\frac{3.5d}{c}$ D. $\frac{4d}{c}$

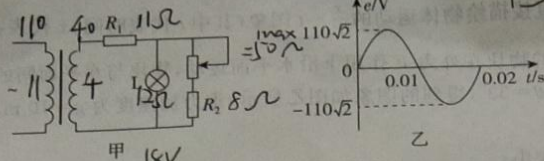
4. 一列简谐横波在均匀介质中沿 x 轴负方向传播, 该波的波长为 λ , 在 $x = \frac{3}{4}\lambda$ 处的质点振动图象如图所示, 该质点振幅为 A , 振动周期为 T , 则当 $t = \frac{5}{12}T$ 时刻的波形图为



5. 有一理想变压器如图甲所示, 原副线圈匝数比为 11 : 4, 原线圈接入如图乙所示的交流电压, 回路中的灯泡 L 的额定电压为 18 V, 灯泡正常工作时的电阻 R_L 为 12 Ω , 定值电阻 $R_1 = 11 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, 滑动变阻器



最大阻值 50Ω ，为保证灯泡正常工作，则滑动变阻器接入电路的电阻为



A. 24Ω

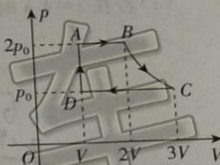
B. 28Ω

C. 32Ω

D. 36Ω

6. 一定质量的理想气体从 A 状态开始，经过 $A \rightarrow B$ 、 $B \rightarrow C$ 、 $C \rightarrow D$ 、 $D \rightarrow A$ 最后回到初始状态 A，各状态参量如图所示，则下列说法正确的是

- A. $A \rightarrow B$ 过程气体从外界吸热
- B. $A \rightarrow B$ 过程气体对外做功大于 $C \rightarrow D$ 过程外界对气体做功
- C. $C \rightarrow D$ 过程气体从外界吸热
- D. A 状态气体分子平均动能小于 D 状态气体分子平均动能



7. 美国信使号水星探测器到达水星后，绕水星表面做匀速圆周运动的周期为地球表面卫星周期的 1.2 倍，已知水星半径是地球半径的 0.4 倍。当探测器降落至水星表面后，竖直向上抬升探测头对水星地表进行观察，已知探测头质量为 m ，探测头从静止被匀加速抬升，速度达到 v_0 用时为 t ，此过程中，探测器对探测头的的作用力大小约为（已知地球表面附近重力加速度为 g ）

A. $0.18mg + \frac{mv_0}{t}$

B. $0.18mg + \frac{2mv_0}{t}$

C. $0.28mg + \frac{mv_0}{t}$

D. $0.28mg + \frac{2mv_0}{t}$

$T_{星} = 1.2 T$
 $R_{星} = 0.4 R$

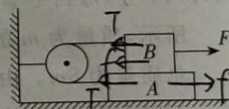
8. 如图所示，质量为 M 的物块 A 静止在水平地面上，其左端通过细绳绕过光滑定滑轮与质量为 m 的物块 B 相连，且细绳均沿水平方向，B 与 A 的接触面也水平。已知两物块间及物块 A 与地面间的动摩擦因数都为 μ ，且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现用水平向右的力 F 作用于物块 B，恰好使两物块刚要发生相对滑动，则拉力 F 的大小为

A. $2\mu mg + \mu Mg$

B. $2.5\mu mg + \mu Mg$

C. $3\mu mg + \mu Mg$

D. $4\mu mg + \mu Mg$



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 公园里的音乐喷泉十分美丽，音乐及画面融为一体带给人不一样的体验。某公园中的音乐喷泉是由池底的彩灯及喷头组成，若其中一只彩灯在池底发出黄光，水对黄光的折射率为 1.5，经测量水池的深度为 2 m，则

A. 水面上有黄光射出的面积为 $3.2\pi m^2$

B. 水面上有黄光射出的面积为 $2.4\pi m^2$

C. 若某时刻彩灯颜色由黄色变成蓝色，则水面上有蓝光射出的面积比之前黄光射出的面积大

D. 若某时刻彩灯颜色由黄色变成蓝色，则水面上有蓝光射出的面积比之前黄光射出的面积小

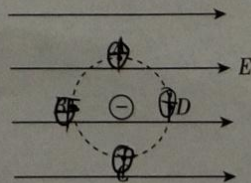
10. 如图所示，空间分布有水平向右的匀强电场，在该电场中另固定一带负电的点电荷，在纸面内以该点电荷为圆心的圆周上有 A、B、C、D 四个点，AC 连线竖直、BD 连线水平，下列说法正确的是

A. A 点电势与 C 点电势相等

B. B 点电势与 D 点电势相等

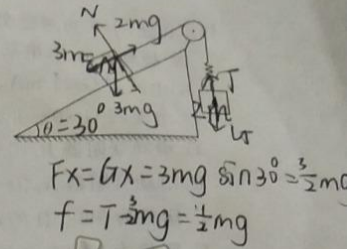
C. 电量为 $+q$ 的试探电荷在 A 点的电势能高于在 D 点的电势能

D. 电量为 $+q$ 的试探电荷在 C 点的电势能高于在 B 点的电势能





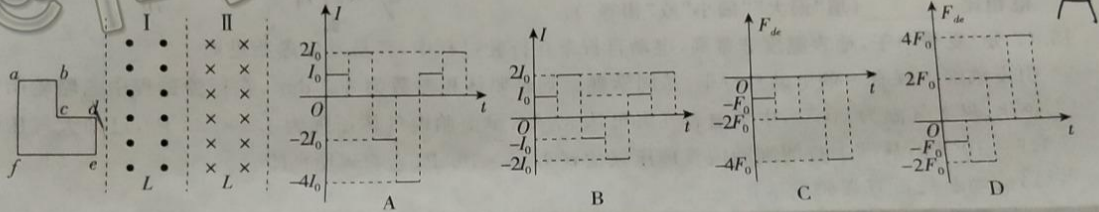
11. 如图所示,水平面上固定一倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面,质量为 M 的物块 B 静止于斜面上, B 用不可伸长的细绳通过光滑定滑轮与沿竖直方向的弹簧连接,弹簧下端与质量为 m 的物块 A 连接. 初始时,用手托住物块 A , 细绳恰好伸直且弹簧处于原长状态. 某时刻撤去手,物块 A 开始运动,物块 B 在撤去手前后始终保持静止状态,已知 $\frac{M}{m} = \frac{3}{2}$, 重力加速度为 g , 则



- A. B 与斜面间的最大静摩擦力至少为 $\frac{3}{4}mg$
- B. B 与斜面间的最大静摩擦力至少为 $\frac{5}{4}mg$

C. A 从释放到第一次运动至最低点的过程中,合外力对 A 先做正功后做负功 $E_k \uparrow \downarrow$
 D. A 从释放到第一次速度最大的过程中,弹簧弹性势能的增加量等于 A 机械能的减少量 $E_p = E_k$.

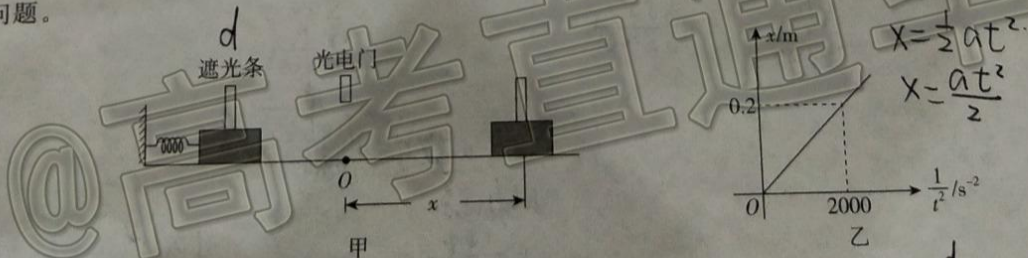
2. 在空间间距均为 L 的 I、II 两区域内分布着磁感应强度大小相同、方向相反的匀强磁场,其中 I 区域磁场方向垂直纸面向外, II 区域垂直纸面向里,一刚性导线框如图所示,其各角均为直角,边长满足 $af = ef = 2de = 2cd = L$, 从磁场左边图示位置 (de 平行于磁场边界) 在外力作用下以速度 v 匀速通过两磁场区域,速度方向始终垂直磁场边界,规定感应电流顺时针方向为正, de 边所受安培力向右为正,从 de 边进入磁场开始计时,则下列关于导线框中电流 I 及 de 边所受安培力 F_{de} 随时间 t 变化的图象中,正确的是



第 II 卷

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

3. (6 分) 如图甲所示, 小明在实验室找到了一个滑块, 为了研究滑块与水平地面间的动摩擦因数, 小明找来光电门, 并在滑块上方加装了宽度为 d 的遮光条, 具体操作如下, 在水平地面上标注 O 点, 在 O 点正上方安装光电门, 将滑块压缩弹簧后释放, 在滑块到达 O 点之前, 滑块已经脱离弹簧, 当滑块最终停在水平地面上后, 测出在遮光条过光电门之后滑块的减速距离 x , 并记录此过程遮光条通过光电门的时间 t , 改变初始弹簧的压缩量, 重复多次实验, 得到多组 x, t 数据, 作出 $x - \frac{1}{t^2}$ 图象, 重力加速度为 g , 请回答下列问题。

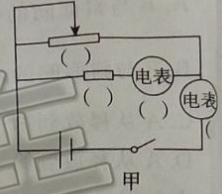


- (1) 请根据题中所给信息推导动摩擦因数 μ 的表达式 _____。
 Handwritten: $2mgsx = \frac{1}{2}k\frac{d}{t^2}$
- (2) 小明通过测量得到遮光条宽度为 2 cm , 当地重力加速度 g 为 9.8 m/s^2 , 得到的 $x - \frac{1}{t^2}$ 图象如图乙所示, 则滑块与地面间的动摩擦因数为 _____。(结果保留 3 位小数)
 Handwritten: $\mu = \frac{2t^2}{0x} = \frac{d}{2t^2gx}$

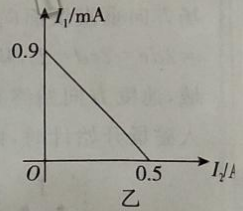


- A. 被测电池 E (电动势约为 9 V, 内阻约为 2.8 Ω)
- B. 电流表 G_1 (1 mA, 内电阻为 $r_1 = 100 \Omega$)
- C. 电流表 G_2 (0~0.6 A, 内电阻为 $r_2 = 15 \Omega$)
- D. 滑动变阻器 R_1 (0~20 Ω)
- E. 滑动变阻器 R_2 (0~200 Ω)
- F. 阻值为 9900 Ω 的定值电阻 R_3
- G. 阻值为 99900 Ω 的定值电阻 R_4
- H. 导线、开关若干

(1) 实验室中缺少合适的电压表, 需要用题中所给的器材改装, 电压表改装完成后, 按照图甲电路连接器材, 请在图中括号里填上相应电表、滑动变阻器及定值电阻的符号。



(2) 利用第(1)问所给电路, 改变滑动变阻器滑片的位置, 多次测量得到多组 (I_1, I_2) , I_1 为电流表 G_1 的读数, I_2 为电流表 G_2 的读数, 在坐标图中以 I_2, I_1 分别为横纵坐标建立坐标系, 得到图象如图乙所示。根据图象计算电源电动势为 9.00 V, 内阻为 2.80 Ω (均保留 2 位有效数字), 如此得到的内阻测量值与真实值相比 相等 (填“偏大”“偏小”或“相等”)。



15. (7分) 夏季中午, 地表温度非常高, 电动自行车在行驶过程中, 容易发生爆胎进而引发危险。现有一辆电动自行车, 某同学观察到轮胎体积参数为 800 dm^3 , 在行驶过程中忽略轮胎体积变化, 早上气温为 20 $^\circ\text{C}$, 中午地表气温可达 37 $^\circ\text{C}$, 早上胎内气体压强为 $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$, 已知大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 从网上查阅到胎内气体压强达到 $1.58 \times 10^5 \text{ Pa}$ 会有爆胎危险。

- (1) 请判断是否有爆胎危险;
- (2) 如果某天中午胎内压强达到了 $1.6 \times 10^5 \text{ Pa}$, 该同学采取缓慢放气来降低爆胎风险, 假设放气过程中气体温度不变, 那么, 至少放出百分之几的气体才不会有爆胎风险。

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$\frac{T_1}{P_1} = \frac{T_2}{P_2} \quad \frac{20}{1.0 \times 10^5} = \frac{37}{P_2}$$

$$\frac{37}{20} = \frac{1.0 \times 10^5}{P_2} \Rightarrow P_2 = \frac{20 \times 1.0 \times 10^5}{37} = \frac{2000000}{37} \approx 54054 \text{ Pa}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$800 \cdot 1.5 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.58 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{800 \cdot 1.5 \times 10^5}{1.58 \times 10^5} = \frac{1200000}{1.58} \approx 760126 \text{ dm}^3$$

$$\frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{760126 - 800}{800} \approx 950.1575$$

$$\frac{950.1575}{100} \approx 9.5\%$$



16. (9分) 某位科技爱好者用位移传感器研究物体在外力作用下的直线运动, 装置如图甲所示, 位移传感器与计算机相连, 能够直接描绘物体运动的 $\frac{x}{t}-t$ 图象 (其中 t 代表时间, x 代表在时间 t 内物体的位移), 某次, 质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物块在外力 F 作用下沿水平面运动, 物块与水平面间的动摩擦因数为 $\mu=0.25$, F 与水平方向的夹角为 $\theta=53^\circ$, 得到的图象如图乙所示, 重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$, 请计算:

- (1) 施加的外力 F 的大小;
- (2) 若在 $t=4\text{ s}$ 时撤去外力 F , 则在撤去 F 后的 5 s 时间内, 物块运动的位移。

Handwritten calculations for problem 16:

$$F \cos 53^\circ - \mu(mg - F \sin 53^\circ) = ma$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$y = b + kx$$

$$0.25 \cdot 0.6 F - 0.25(10 - 0.8 F) = 2$$

$$0.25 \cdot 0.6 F - 0.25 \cdot 10 + 0.2 F = 2$$

$$0.1 F - 2.5 + 0.2 F = 2$$

$$0.3 F = 4.5$$

$$F = 15\text{ N}$$

Graph 乙 data points: $(0, 0)$, $(2, 2.4)$, $(4, 4.8)$

17. (14分) 每到冬季, 冰雪游乐场十分受欢迎。现有一个大型冰雪游乐场, 其中有一个推冰块的游戏, 如图所示, 质量为 m 的冰块 P 静止在水平冰面上。人站在车上且在游戏开始时静止在冰块的右侧, 人与车的总质量为 $8m$ 。由冰做成的固定斜面与水平冰面在斜面底端平滑过渡, 游戏开始后, 人瞬间将冰块相对冰面以大小为 v_0 的速度推出, 一段时间后, 冰块又从斜面返回, 追上人后又被人相对冰面以大小为 v_0 的速度向左推出, 如此反复, 直到冰块追不上人为止, 忽略一切摩擦, 重力加速度为 g 。求:

- (1) 人第一次将冰块推出的过程中, 人做的总功;
- (2) 冰块 P 最多能被推几次。

Handwritten calculations for problem 17:

$$\frac{1}{2} \frac{7}{2} = 4$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{7}$$

$$= \frac{1}{14} + \frac{1}{14}$$

$$= \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

$$- \mu m g l =$$



(16分) 如图所示, 带负电的粒子质量为 $m=2 \times 10^{-11} \text{ kg}$, 电量为 $q=-4 \times 10^{-10} \text{ C}$, 经电压 $U_0=1 \times 10^5 \text{ V}$ 加速后从坐标 $P(-8 \text{ m}, 4 \text{ m})$ 处进入 xOy 坐标系的第二象限, 在 $x \geq -8 \text{ m}, y \geq 0$ 范围内存在垂直坐标平面向里的磁场, 粒子经偏转后恰从坐标原点进入第四象限, 第四象限内存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 电场强度为 $E=8000 \text{ V/m}$, 在 x 轴上坐标 $x \geq 36 \text{ m}$ 范围内存在一光屏, 粒子打到光屏上会被吸收, 同时显示粒子的坐标, 不计带电粒子的重力, $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$, 求:

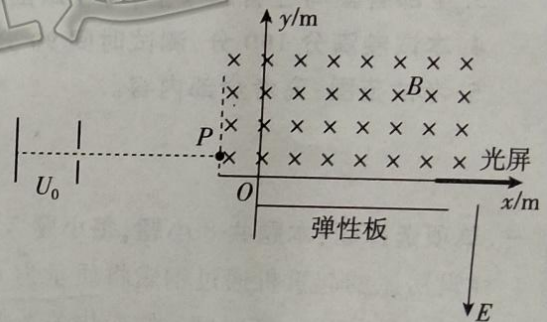
- (1) 磁场的磁感应强度 B ;
- (2) 粒子打在光屏上的坐标;
- (3) 若在第四象限内加一无限大可移动的绝缘弹性板, 弹性板垂直于 y 轴位于 $y=-6 \text{ m}$ 处, 粒子撞到板上后, 沿 x 轴方向的速度分量不变, 沿 y 轴方向的速度分量大小不变, 方向相反, 粒子与板碰撞后电量无失。求粒子打在光屏上的坐标。

$$E = \frac{U}{d}$$

$$gt^2 = 8m$$

$$a \frac{8m}{g} = 8m$$

$$\frac{\sin}{\sqrt{8m/g}} = \frac{8m}{8m/g}$$



百校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试 全国卷(新高考) 物理 参考答案

1. D 【解析】位移—时间图象的斜率表示速度,根据图象可知 $0 \sim t_1$ 内,斜率变大,速度变大,向上加速,根据牛顿第二定律可知 $F_T - mg = ma$,则 $F_T > mg$,故选项 A 错误; $t_1 \sim t_2$ 内,斜率先增大后减小,速度先向上增大后向上减小,则拉力先大于重力后小于重力,故选项 B 错误; $t_2 \sim t_3$ 内,斜率变小,速度减小,材料向上减速,加速度向下,根据牛顿第二定律可知拉力小于重力,故选项 C 错误,选项 D 正确。
2. B 【解析】根据电流定义可知,单位时间通过截面的电量为 $q = It = 8.0 \times 10^{-9}$ C,每个 α 粒子带电量为 $q_\alpha = 2 \times e = 3.2 \times 10^{-19}$ C,一次衰变产生一个 α 粒子,故单位时间里发生衰变的 Ra 的个数为 $N = \frac{q}{q_\alpha} = 2.5 \times 10^{10}$,故选项 B 正确,选项 ACD 错误。
3. B 【解析】光路如图所示,光线垂直 AC 边入射,因为 $\angle B = 30^\circ$,根据几何关系可知光线在 E 点的入射角 α 为 60° ,因为折射率为 1.5,根据 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{2}{3} < \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin 60^\circ$,故光线在 E 点发生全反射,因为底边 BC 涂有反射膜,故光线射到 BC 边上时反射,根据几何关系可知,入射角 β 为 30° ,则光线最终垂直 AB 边射出,因为 $AD = \frac{\sqrt{3}}{6}d$,故 $DE = AD \cdot \tan 60^\circ = \frac{d}{2}$, $AE = 2AD = \frac{\sqrt{3}}{3}d$, $\triangle EFB$ 为等腰三角形, $EG = \frac{1}{2}(\frac{BC}{\cos 30^\circ} - AE) = \frac{\sqrt{3}}{2}d$,则 $EF = \frac{EG}{\cos 30^\circ} = d$, $FG = \frac{EG}{\tan 60^\circ} = \frac{d}{2}$,光在玻璃砖中传播速度 $v = \frac{c}{n} = \frac{2}{3}c$,故光在玻璃砖中传播时间 $t = \frac{DE + EF + FG}{v} = \frac{3d}{c}$,选项 B 正确。
4. B 【解析】设 $x = \frac{3}{4}\lambda$ 处的质点振动方程为 $y = A \sin(\frac{2\pi}{T}t + \varphi)$,将 $(0, \frac{A}{2})$ 代入解得: $\varphi = \frac{\pi}{6}$,所以 $x = \frac{3}{4}\lambda$ 处的质点振动方程为 $y = A \sin(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{6})$,则 $t = \frac{5}{12}T$ 时刻该质点经过平衡位置向 y 轴负方向振动,且波沿 x 轴负方向传播,根据平移法可知图 B 正确,故选择选项 B。
5. B 【解析】根据题意可知,正弦式交流电的有效值为 $U_1 = \frac{110\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \text{ V} = 110 \text{ V}$,根据变压器原理可知,副线圈两端电压为 $U_2 = \frac{n_2}{n_1}U_1 = 40 \text{ V}$,灯泡正常工作,则灯泡两端电压为 18 V,根据串联电压特点可知,电阻 R_1 两端电压 $U_{R_1} = U_2 - U_L = 22 \text{ V}$,则流经副线圈电流 $I_2 = \frac{U_{R_1}}{R_1} = 2 \text{ A}$,灯泡的电流 $I_L = \frac{U_L}{R_L} = 1.5 \text{ A}$,故流经 R_2 的电流为 $I_{R_2} = I_2 - I_L = 0.5 \text{ A}$,故滑动变阻器接入电路的电阻为 $R_2 = \frac{U_L - I_{R_2}R_1}{I_{R_2}} = 28 \Omega$,选项 B 正确。
6. A 【解析】根据图象可知, $A \rightarrow B$ 过程气体温度升高,内能增大,同时气体对外做功,根据热力学第一定律可知,气体一定吸热,故选项 A 正确;根据气体做功公式 $W = p \cdot \Delta V$ 可知,图象与横轴围成面积代表做功的数值,故 $A \rightarrow B$ 过程气体对外做功等于 $C \rightarrow D$ 过程外界对气体做功,故选项 B 错误; $C \rightarrow D$ 过程内能减小,外界对气体做功,根据热力学第一定律可知,气体放热,故选项 C 错误;根据 $\frac{pV}{T} = C$ 可知, A 状态温度高于 D 状态,所以 A 状态气体分子平均动能大于 D 状态气体分子平均动能,故选项 D 错误。
7. C 【解析】对近地卫星根据万有引力提供向心力 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} R$,且球体体积 $V = \frac{4\pi}{3}R^3$,联立解得,星球密度



$\rho = \frac{3\pi}{GT^2}$, 故水星密度是地球密度的 $\frac{1}{1.44}$, 根据万有引力等于地表处的重力 $g = \frac{GM}{R^2} = \frac{4\pi}{3}R\rho G$, 故 $g_{\text{水}} \approx 0.28g$,

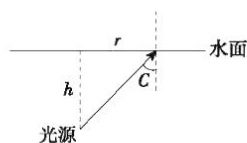
对探测头根据牛顿运动定律 $F - mg_{\text{水}} = ma$, $a = \frac{v_0}{t}$, 解得探测器对探测头的的作用力大小为 $F = 0.28mg + \frac{mv_0}{t}$, 故选项 C 正确。

8. C 【解析】当两物块刚要相对滑动时, 物块 B 受拉力 F 、绳的拉力 T 及 A 对 B 向左的摩擦力, 有 $F = T + \mu mg$, 对 A, 受到 B 对 A 向右的摩擦力、地面对 A 向右的摩擦力及绳子对 A 的拉力 T , 有 $T = \mu mg + \mu(M + m)g$, 联立解得: $F = 3\mu mg + \mu Mg$, 故选项 C 正确。

9. AD 【解析】如图, 当彩灯发出的光传播到水面时恰好发生全反射, 此时入射角为

C, 根据几何关系有 $\sin C = \frac{r}{\sqrt{r^2 + h^2}} = \frac{1}{n}$, 水面上有黄光射出的面积 $S = \pi r^2$, 联立

解得: $S = 3.2\pi \text{ m}^2$, 故选项 A 正确, 选项 B 错误; 若某时刻彩灯颜色由黄色变成蓝色, 光线频率变大, 折射率变大, 临界角变小, 则半径变小, 水面上有蓝光射出的面积比之前黄光射出的面积小, 故选项 C 错误, 选项 D 正确。



10. AC 【解析】电势是标量, 在点电荷的电场中, A、B、C、D 四点处在同一等势面上, 而在匀强电场中, 根据沿电场线方向电势逐渐降低可知, $\varphi_B > \varphi_A = \varphi_C > \varphi_D$, 根据叠加原理可知, 电势关系 $\varphi_B > \varphi_A = \varphi_C > \varphi_D$, 故选项 A 正确, 选项 B 错误; 根据电势能与电势关系可知 $E_p = \varphi q$, 电量为 $+q$ 的试探电荷在电势高的地方电势能大, 故选项 C 正确, 选项 D 错误。

11. BCD 【解析】根据题意可知, 在释放 A 之前, B 所受静摩擦力为 $f_1 = Mg \sin \theta = \frac{3}{4}mg$; 释放 A 之后, 物块 A 从释放位置到最低点做简谐运动, 故在最低点时, 加速度为向上的 g , 弹簧的弹力为 $F = 2mg$, 在 A 之后的运动过程中, B 恰好不上滑, 当 A 运动到最低点时, 对 B 分析有 $F = Mg \sin \theta + f_2$, 联立解得: $f_2 = \frac{5}{4}mg$, 综

上可知 B 与斜面间的最大静摩擦力为 $\frac{5}{4}mg$, 故选项 B 正确, 选项 A 错误; A 下落过程中, 当弹力与重力相等时, 速度最大, 然后开始减速, 到达最低点时速度为零, 故 A 的动能先增大后减小, 根据动能定理可知合外力对 A 先做正功后做负功, 故选项 C 正确; A 从释放到第一次速度最大的过程中, 根据系统机械能守恒有弹性势能的增加量等于 A 机械能的减小量, 故选项 D 正确。

12. AC 【解析】因为间距为 L , 导线框移动速度为 v , 故导线框从进入到穿出磁场区域共需 $t = \frac{3L}{v}$, 在 $0 \sim \frac{L}{2v}$ 时间内 de 边切割, 产生顺时针方向的电流 I_0 ; $\frac{L}{2v} \sim \frac{L}{v}$ 时间内 bc 、 de 均切割, 电动势变为 de 边切割的 2 倍, 产生电流为 $2I_0$, 根据右手定则可知, 电流为顺时针方向; $\frac{L}{v} \sim \frac{3L}{2v}$ 时间内 de 进入右侧磁场区域, 左侧区域切割有效长度与 de 相等, 根据右手定则可以判断, 电流为逆时针方向, 大小为 $2I_0$; $\frac{3L}{2v} \sim \frac{2L}{v}$ 时间内左右两侧磁场区域切割有效长度均为 af 长度, 故产生电动势为 de 边切割的 4 倍, 根据右手定则可以判断, 电流为逆时针, 大小为 $4I_0$; $\frac{2L}{v} \sim \frac{5L}{2v}$ 时间内导线框在右侧区域切割有效长度为 de , 故产生电流大小为 I_0 , 根据右手定则可以判断, 方向为顺时针; $\frac{5L}{2v} \sim \frac{3L}{v}$ 时间内切割有效长度为 af 长度, 产生电流大小为 $2I_0$, 根据右手定则可以判断方向为顺时针, 故选项 A 正确, 选项 B 错误; de 边只在磁场中运动了 $\frac{2L}{v}$, 根据左手定则结合前述电流方向可知, 安培力方向始终为向左, 结合 $F = BIL$ 可知, 选项 C 正确, 选项 D 错误。

13. (6 分) 【答案】(1) $\mu = \frac{d^2}{2gxt^2}$ (3 分) (2) 0.204 (3 分)

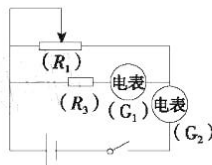
【解析】(1) 根据题意可知, 滑块通过 O 点的速度 $v = \frac{d}{t}$, 通过 O 点后匀减速到零, 根据速度位移关系式可知 $0 - v^2 = -2ax$, 根据牛顿第二定律 $\mu mg = ma$, 联立解得: $\mu = \frac{d^2}{2gxt^2}$ 。



(2)根据以上分析可知 $x = \frac{d^2}{2\mu g} \cdot \frac{1}{t^2}$, 故图象的斜率为 $k = \frac{d^2}{2\mu g} = \frac{0.2}{2000}$, 代入数据解得: $\mu = 0.204$.

14. (8分)【答案】(1)见解析(4分) (2)9.0(1分) 3.0(1分) 相等(2分)

【解析】(1)根据题意可知,电源电动势约为9V,故选电流表 G_1 和阻值为9900 Ω 的定值电阻 R_3 进行改装,改装后量程 $U = I_G(R_3 + r_1) = 10$ V,量程合适。为了调节方便,改变滑动变阻器的阻值回路电流变化明显,故滑动变阻器选择 R_1 , 电流表 G_2 测干路电流,故器材如图。



(2)根据闭合电路欧姆定律得: $I_1(R_3 + r_1) + I_2 r_2 = E - I_2 r$, 整理得: $I_1 = \frac{E}{R_3 + r_1} -$

$I_2 \cdot \frac{r + r_2}{R_3 + r_1}$, 故图象斜率 $k = \frac{r + r_2}{R_3 + r_1} = \frac{0.9 \times 10^{-3} \text{ A}}{0.5 \text{ A}}$, 解得内阻为3.0 Ω , 纵截距 $b = \frac{E}{R_3 + r_1} = 0.9 \times 10^{-3} \text{ A}$, 得电动势为9.0 V。因为题中电表内阻已知,故计算过程没有误差,则测量值等于真实值。

15. (7分)【答案】(1)有 (2)1.25%

【解析】(1)从早晨到中午,气体发生等容变化,根据 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (1分)

代入数据 $\frac{1.5 \times 10^5 \text{ Pa}}{(273 + 20) \text{ K}} = \frac{p}{(273 + 37) \text{ K}}$ (1分)

解得 $p \approx 1.59 \times 10^5 \text{ Pa} > 1.58 \times 10^5 \text{ Pa}$

故有爆胎危险(1分)

(2)放气过程根据等温方程 $p_3 V_0 = p_4 V_x$ (1分)

解得: $V_x = \frac{1.6 \times 10^5 \text{ Pa} \times V_0}{1.58 \times 10^5 \text{ Pa}}$ (1分)

放出气体的体积为 $\Delta V = V_x - V_0$ (1分)

故放出的气体质量为总质量的百分比 $\frac{\Delta V}{V_x} = 1.25\%$ (1分)

16. (9分)【答案】(1)5.625 N (2)20 m

【解析】(1)根据图象可知 $\frac{x}{t} = t + 2$

整理得 $x = t^2 + 2t$ (1分)

故物块初速度为2 m/s, 加速度为2 m/s², 对物块分析, 根据牛顿运动定律可知 $F \cos \theta - \mu F_N = ma$ (1分)

$F_N = mg - F \sin \theta$ (1分)

联立解得: $F = 5.625 \text{ N}$ (1分)

(2) $t = 4$ s 时撤去外力, 速度为 $v = v_0 + at = 10 \text{ m/s}$ (1分)

撤去外力后, 根据牛顿第二定律 $\mu mg = ma'$ (1分)

$a' = 2.5 \text{ m/s}^2$ (1分)

故减速为零的时间为 $t_0 = \frac{v}{a} = 4 \text{ s}$ (1分)

所以再过5 s 物块运动的位移 $x' = \frac{v}{2} t_0 = 20 \text{ m}$ (1分)

17. (14分)【答案】(1) $\frac{9}{16} m v_0^2$ (2) 5 次

【解析】(1)人第一次推出冰块过程中, 系统水平方向动量守恒, 取向右为正方向, 所以 $8m v_1 - m v_0 = 0$ (2分)

解得人与车获得的速度大小为 $v_1 = \frac{v_0}{8}$ (2分)

根据功能关系可知, 人第一次将冰块推出的过程中, 人做的总功为 $W = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} \times 8m v_1^2 = \frac{9}{16} m v_0^2$ (2分)

(2)冰块每次从斜面返回的速度大小始终为 v_0 , 设在人推出 n 次后, 人和车的速度开始大于 v_0 , 则冰块之后就再也追不上人和车, 冰块与斜面作用一次, 斜面对系统的水平方向冲量 $I = m v_0 - (-m v_0) = 2m v_0$ (2分)

冰块与斜面作用 n 次后, 斜面对系统的水平方向总冲量为 nI , 根据动量定理可知 $nI = m v_0 + 8m v_n$ (2分)

即 $2nm v_0 = m v_0 + 8m v_n$ (1分)



其中 $v_n \geq v_0$ (1分)

解得: $n \geq 4.5$ (1分)

n 只能取整数, 所以经过 5 次后, 冰块无法追上人。(1分)

18. (16分) 【答案】(1) 10 T (2) $x=40$ m (3) $x_{\text{最终}}=40$ m

【解析】(1) 粒子经电场加速后获得的速度为 v , 根据动能定理有 $qU_0 = \frac{1}{2}mv^2$

解得: $v=2 \times 10^3$ m/s (1分)

粒子经偏转后恰从坐标原点进入第四象限, 设在磁场中半径为 R , 根据几何关系有 $R^2 = (R-y_p)^2 + x_p^2$

解得: $R=10$ m (1分)

在磁场中, 洛伦兹力提供向心力 $qvB = m\frac{v^2}{R}$

代入数据解得: $B=10$ T (1分)

(2) 根据几何关系可知, 粒子进入第四象限时速度与 x 轴正方向夹角为速度偏转角, 设为 θ , 有:

$$\sin \theta = \frac{x_p}{R} = 0.8 \text{ (1分)}$$

进入第四象限后, 粒子沿 y 轴方向匀减速到零后反向匀加速, 沿 x 轴方向不受力匀速运动, 有:

$$v \sin \theta = \frac{Eq}{m} t$$

$$x_0 = v \cos \theta \cdot 2t \text{ (2分)}$$

解得: $t=0.01$ s $x_0=24$ m < 36 m (1分)

所以粒子会进入第一象限的磁场中, 根据对称性可知, 进入时速度与 x 轴正方向夹角为 θ , 故在磁场中偏转

后水平距离 $x_1 = 2R \sin \theta = 16$ m (1分)

因为 $x_0 + x_1 = 40$ m > 36 m, 故打到屏上的坐标为 $x=40$ m (1分)

(3) 根据以上分析可知, 粒子在第四象限运动的最远距离 $y_m = \frac{(v \sin \theta)^2}{2a}$

$$a = \frac{Eq}{m}$$

解得: $y_m = 8$ m (2分)

当弹性板放在 $y = -6$ m 处时, 根据 $y_m - |y| = \frac{1}{2}at'^2$, $t' = 0.005$ s (1分)

所以碰到弹性板前的运动时间 $t'' = t - t' = 0.005$ s (1分)

根据对称性可知, 在第四象限运动, 沿 x 轴方向运动距离 $x' = v \cos \theta \cdot 2t'' = 12$ m (1分)

进入磁场后, 在磁场中偏转后水平距离仍为 $x_1 = 2R \sin \theta = 16$ m (1分)

粒子经磁场后运动坐标为 $x'' = 12$ m $+ 16$ m $= 28$ m < 36 m

故粒子继续进入第四象限, 最后打在光屏上, 坐标为 $x_{\text{最终}} = 12$ m $+ 16$ m $+ 12$ m $= 40$ m (1分)

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（<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**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》