

龙岩市 2021 年高中毕业班第一次教学质量检测

物理试题

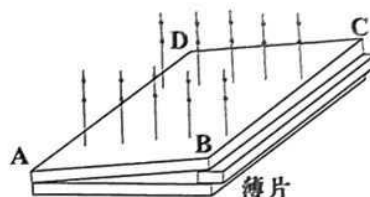
(考试时间: 75 分钟 满分: 100 分)

注意: 请将试题的全部答案填写在答题卡上。

一、单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示, 把一矩形均匀薄玻璃板 $ABCD$ 压在另一个矩形平行玻璃板上, 一端用薄片垫起, 将红单色光从上方射入, 这时可以看到明暗相间的条纹, 下列关于这些条纹的说法中正确的是

- ☒ A. 条纹方向与 AB 边平行
- ☐ B. 条纹间距不是均匀的, 越靠近 BC 边条纹间距越大
- ☐ C. 减小薄片的厚度, 条纹间距变小
- ☐ D. 将红单色光换为蓝单色光照射, 则条纹间距变小

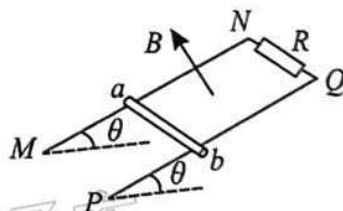


2. 2020 年 11 月 27 日 0 时 41 分, 华龙一号核电 5 号机组首次并网成功, 标志着我国正式进入核电技术先进国家行列。华龙一号发电机利用的是铀核裂变释放的核能, 其裂变方程为 ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \text{X} + {}^{95}_{38}\text{Sr} + 2{}^1_0\text{n}$, 则下列叙述正确的是

- ☐ A. 裂变后粒子的总核子数减少
- ☐ B. X 原子核中含有 85 个中子
- ☐ C. 裂变过程中释放核能是因为新核的结合能小
- ☐ D. 裂变过程中释放核能是因为新核的比结合能小

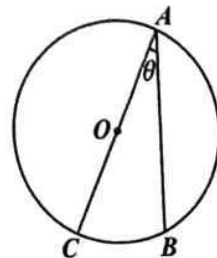
3. 如图所示, 两根金属导轨 MN 、 PQ 相互平行, 上端接入一个定值电阻, 构成 U 型导轨。金属棒 ab 恰好能静止在导轨上并与两导轨始终保持垂直且接触良好, 现在导轨所在空间加一垂直于导轨的匀强磁场, 匀强磁场的磁感应强度从零开始随时间均匀增大, 经一段时间后金属棒开始运动。从加磁场到金属棒开始运动的时间内, 金属棒 ab 受力情况中

- ☐ A. 安培力方向始终向上, 安培力大小随时间均匀增大
- ☐ B. 安培力方向始终向下, 安培力大小保持不变
- ☐ C. 摩擦力方向始终向上, 摩擦力大小先减小后增大
- ☐ D. 摩擦力方向始终向下, 摩擦力大小保持不变



4. 如图所示, 用绝缘材料做成的圆环固定在竖直平面内, O 为圆心, A 、 B 、 C 为圆环上的点, AOC 、 AB 均为用绝缘材料做成的光滑细杆, AB 杆竖直, AC 与 AB 的夹角为 θ , 匀强电场方向水平向左。将两个完全相同的带正电的小环分别套在 AC 、 AB 两根细杆上, 小环所受的电场力与重力之比为 $\tan\theta$ 。现将两小环同时从 A 点静止释放, 不计小环之间的库仑力。则下列说法正确的是

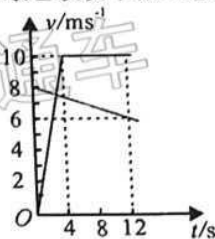
- ☐ A. 两小环下滑过程机械能均守恒
- ☐ B. 两小环下滑过程中都受到三个力的作用
- ☐ C. 两小环刚滑到 B 、 C 两点时速度的大小相等
- ☐ D. 两小环从 A 点分别下滑到 B 、 C 两点的时间相等



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小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。

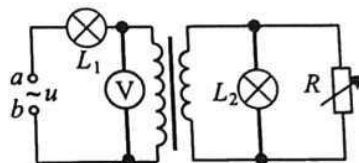
5. 为了提高踢球时的加速能力，张同学进行加速训练。训练时，张同学和足球都位于起跑线上，教练将足球以初速度 8m/s 沿水平方向踢出，同时张同学沿足球的运动方向起跑。两者的 $v-t$ 图像如图所示，下列说法正确的是

- A. 0-4s 内张同学的加速度比足球的小
B. 0-4s 内张同学的加速度比足球的大
C. 4s 时张同学已超过足球
D. 12s 时张同学已超过足球



6. 图中 L_1 、 L_2 是规格为 “4V3W” 的灯泡， ab 端所接的交变电压 $u = 16\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$ ，现调节电阻箱 R 为某一值时恰好能使两个灯泡均正常发光，变压器为理想变压器。则

- A. 变压器原副线圈匝数比为 3:1
B. 变压器原副线圈匝数比为 4:1
C. 增大电阻箱 R 连入电路的阻值，电压表的示数不变
D. 增大电阻箱 R 连入电路的阻值，电压表的示数增大



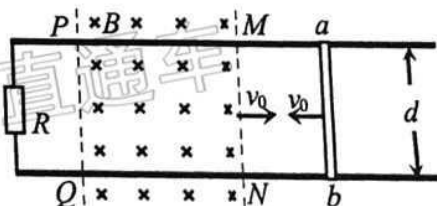
7. 如图是某同学用手持式打气筒对一只篮球打气的情景。打气前篮球内气压等于 1.1 atm ，每次打入的气体的压强为 1.0 atm 、体积为篮球容积的 0.05 倍，假设整个过程中篮球没有变形，不计气体的温度变化，球内气体可视为理想气体

- A. 打气后，球内每个气体分子对球内壁的作用力增大
B. 打气后，球内气体分子对球内壁单位面积的平均作用力增大
C. 打气 6 次后，球内气体的压强为 1.4 atm
D. 打气 6 次后，球内气体的压强为 1.7 atm



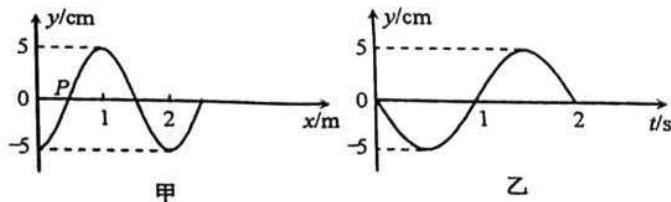
8. 如图所示，两条相距 d 的足够长的平行光滑金属导轨位于同一水平面内，其左端接阻值为 R 的定值电阻。电阻为 R 长为 d 的金属杆 ab 在导轨上以初速度 v_0 水平向左运动，其左侧有边界为 PQ 、 MN 的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。该磁场以恒定速度 v_0 匀速向右运动，金属杆进入磁场后，在磁场中运动 t 时间后达到稳定状态，导轨电阻不计

- A. 当金属杆刚进入磁场时，杆两端的电压大小为 Bdv_0
B. 当金属杆运动达到稳定状态时，杆两端的电压大小为 Bdv_0
C. t 时间内金属杆所受安培力的冲量等于 0
D. t 时间内金属杆所受安培力做的功等于 0

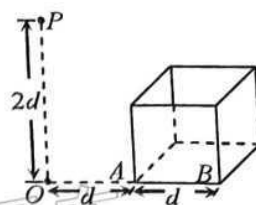


三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

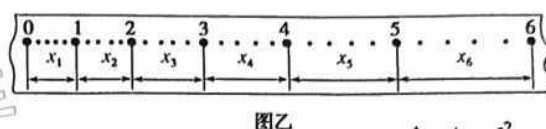
9. (4 分) 一列简谐横波沿 x 轴传播， $t=0$ 时刻波刚传到 $x=2.5\text{m}$ 处，其波形如图甲所示。P、Q 为介质中两个质点，其平衡位置 $x_P=0.5\text{m}$ ， $x_Q=5\text{m}$ ，图乙是质点 P 的振动图像。则该简谐横波的波速为 m/s ；10s 内 Q 质点通过的路程为 cm 。



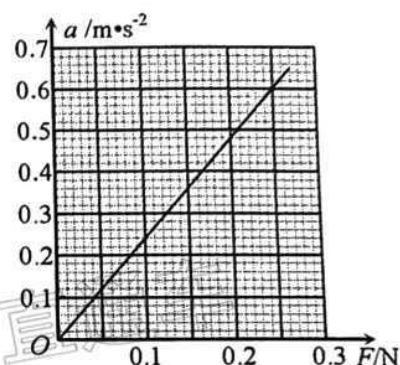
10. (4分) 如图所示, 在学校的游园活动中, 某同学站在 O 点要将小球抛入边长为 d 的正方体的收纳箱中。 O 与收纳箱的顶点 A 、 B 在同一条直线上, 且 $OA=d$ 。抛出点 P 位于 O 点正上方 $2d$ 处。为使小球能落入箱内, 小球水平抛出初速度的最小值为 _____, 最大值为 _____ (不计空气阻力)。



11. (6分) 用如图甲所示的实验装置探究“质量不变时, 加速度与合外力的关系”。



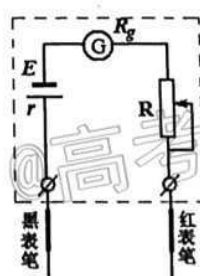
- (1) 在平衡摩擦力后, 测出砂与砂桶的质量 m , 小车挂上砂与砂桶进行实验, 实验中得到的一段纸带如图乙所示, 图中 $x_1 = 1.39 \text{ cm}$, $x_2 = 1.88 \text{ cm}$, $x_3 = 2.37 \text{ cm}$, $x_4 = 2.87 \text{ cm}$, $x_5 = 3.39 \text{ cm}$, $x_6 = 3.88 \text{ cm}$, 已知打点计时器所接的交流电源频率为 50 Hz , 则可求得小车加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ (结果保留两位有效数字)。



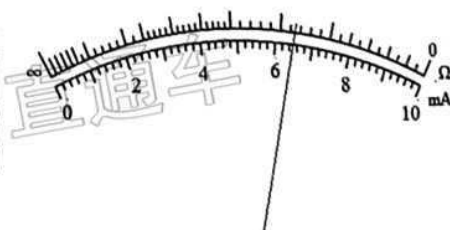
- (2) 在保持小车质量不变的情况下, 改变砂和砂桶质量, 重复上述实验。用砂和砂桶的重力作为小车所受的合力大小 F , 作出 $a-F$ 图像, 如图所示。由图像可知质量一定时, 物体加速度 a 与合外力 F 成正比。某同学利用该图像求出小车的质量为 _____ kg (结果保留两位有效数字); 由于用砂和砂桶的重力作为小车所受的合力 F , 所以求得的小车质量与真实值相比 _____ (填“偏大”、“偏小”或“相等”)。

12. (6分) 图甲为欧姆表“ $\times 10$ ”挡的内部电路, 电流表 G 的满偏电流 $I_g = 10 \text{ mA}$, 内阻 $R_g = 90 \Omega$ 。

- (1) 某同学为了测量电路中电源的电动势, 先将红、黑表笔短接, 调节滑动变阻器 R , 使电流表 G 的指针满偏, 接着在两表笔间接一阻值为 82.0Ω 的定值电阻, 电流表 G 的指针位置如图乙所示, 则电流表 G 的电流读数为 _____ mA , 可求出电源的电动势为 _____ V (结果保留两位有效数字)。



图甲



图乙

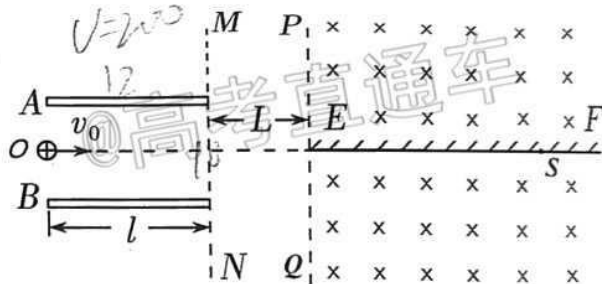
- (2) 该同学欲将此欧姆表改装为“ $\times 1$ ”的倍率, 可在图甲中电流表 G 两端并联一个阻值为 _____ Ω 的定值电阻。

13. (10分) 嫦娥五号任务的圆满完成, 标志着我国航天事业发展中里程碑式的新跨越。嫦娥五号从地面发射后进入地月转移轨道, 再经过变轨后进入绕月圆形轨道, 已知圆形轨道距月球表面高度为 h , 月球半径为 R , 月球表面重力加速度为 g_0 。求

- (1) 月球质量 M ;
(2) 探测器在圆轨道上运动的线速度 v 大小。

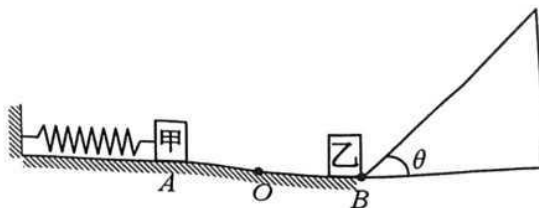
14. (12分) 如图所示, 两水平放置的平行金属板 A 、 B 长 $l = 12\text{cm}$, 两板间距离 $d = 10\text{cm}$, A 板比 B 板电势高 200V , 界面 MN 、 PQ 相距为 $L = 6\text{cm}$, PQ 右侧有方向垂直纸面向里的匀强磁场, 在磁场中沿平行金属板中心线放置一荧光屏 EF , E 点为荧光屏与界面 PQ 的交点。一个电量 $q = +10^{-10}\text{C}$, 质量 $m = 2 \times 10^{-15}\text{kg}$ 的带电粒子, 以水平初速度 $v_0 = 4 \times 10^3\text{m/s}$ 从中心线 O 点射入电场, 最后打在荧光屏 EF 上的 S 点, E 、 S 点间距离为 63cm 。粒子重力不计, 求:

- (1) 粒子穿过界面 MN 时偏离中心线的距离 h ;
(2) 磁场的磁感应强度 B 的大小。



15. (18分) 如图, 轻弹簧放在水平面上, 左端固定, 右端与放置在水面上质量 $m = 1\text{kg}$ 的小滑块甲接触 (不相连), 弹簧处于原长时甲位于 O 点。在水平面的 B 点处平滑连接一足够长的斜面, OB 间的距离 $d = 1\text{m}$ 。现用外力将甲缓慢向左移动 1m 到 A 点, 此时弹簧的弹性势能为 $E_p = 14.5\text{J}$ 。撤去外力, 甲弹出后在 B 点与质量 $M = 2\text{kg}$ 静止的小滑块乙发生弹性正碰, 碰后甲乙恰好不再发生碰撞, 且停在同一位置。已知两滑块与水平面、斜面之间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$, g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 甲、乙碰撞前瞬间甲的速度大小;
(2) 斜面的倾角的正切值 $\tan\theta$;
(3) 把乙换成小滑块丙, 丙的质量为 1kg , 与水平面、斜面之间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$, 将丙静止放在 OB 间的 C 点, CO 距离为 x , 仍将甲由 A 点静止释放, 弹出后与丙相碰, 碰后两滑块粘在一起运动。求它们在轨道上到达的最大高度 h 与 x 之间的关系式。



龙岩市 2021 年高中毕业班第一次教学质量检测

物理试题参考答案

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4
答案	D	B	A	D

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小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。

题号	5	6	7	8
答案	BD	AD	BC	AD

三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

9. 1 75 (每空 2 分)

10. $\frac{\sqrt{2gd}}{2}$ $\frac{\sqrt{10gd}}{2}$ (每空 2 分)

11. 0.50 0.42 偏大 (每空 2 分)

12. 6.5 (或 6.48、6.50、6.52) 1.5 10 (每空 2 分)

13. (10 分)

(1) 对月球表面的物体，有：

$$\frac{GMm}{R^2} = mg_0$$

① (3 分)

得

$$M = \frac{g_0 R^2}{G}$$

(2 分)

(2) 对月球轨道上的物体，有：

$$\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}$$

② (3 分)

由

①

②

得

$$v = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}}$$

(2 分)

14. (12 分)

(1) 设粒子在两极板间运动时加速度为 a ，运动时间为 t 则

$$t = \frac{l}{v_0} \quad \text{① (1 分)}$$

$$a = \frac{qU_{AB}}{md} \quad \text{② (1 分)}$$

$$h = \frac{1}{2}at^2 \quad \text{-----} \textcircled{3} \text{ (1分)}$$

解 得 : $h = 4.5 \times 10^{-2} \text{m}$ (1分)

(2) 设粒子从电场中飞出时沿电场方向的速度为 v_y 则

$$v_y = at$$

----- $\textcircled{4}$ (1分)

所以粒子从电场中飞出时的速度为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$

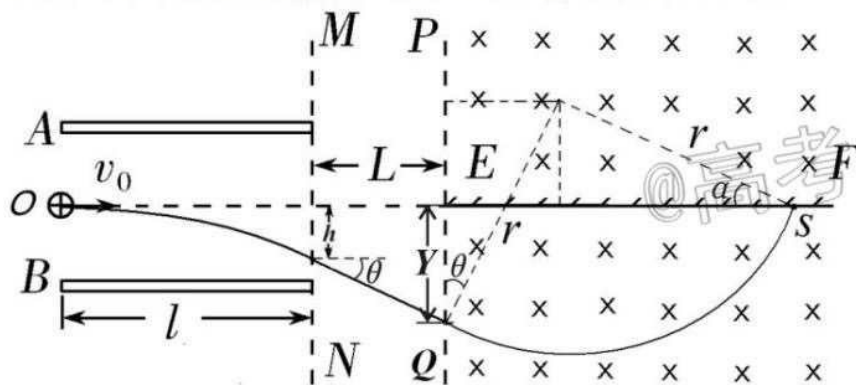
----- $\textcircled{5}$ (1分)

设粒子从电场中飞出时的速度方向与水平方向的夹角为 θ , 则 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0}$ ----- $\textcircled{6}$ (1分)

分)

解得 $\theta = 37^\circ$

带电粒子在离开电场后将做匀速直线运动, 由几何关系得 $Y = h + L \tan \theta = 0.09 \text{m}$ (1分)



粒子的运动轨迹如图所示, 设粒子做圆周运动的半径为 r , 圆心与 S 点的连线与 EF 成 α 角, 根据几何关系, 有方程: $r \sin \theta + r \cos \alpha = x_{ES}$ -----

$\textcircled{7}$ (1分)

$$r \cos \theta - r \sin \alpha = Y$$

----- $\textcircled{8}$ (1分)

联立方程解得: $r = 45 \text{cm}, \alpha = 37^\circ$

带电粒子在磁场中做匀速圆周运动, 有: $qvB = m \frac{v^2}{r}$ -----

$\textcircled{9}$ (1分)

解得磁场的磁感应强度为: $B = 0.22 \text{T}$ (1分)

(其它解法若正确同样给分)

15. (18分)

(1) 假设甲、乙第一次碰撞前瞬间甲的速度大小为 v_0 , 从甲在原长位置 O 开始到甲、乙第一次碰撞前, 根据动能定理, 对甲, 有:

$$E_p - \mu mg \cdot 2d = \frac{1}{2}mv_0^2$$

----- $\textcircled{1}$ (3分)

得

$v_0=3$

m/s

(1分)

(2) 假设甲、乙第一次碰撞后的速度分别为 v_1 、 v_2 , 有:

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2$$

② (1分)

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$$

③ (1分)

由 ② ③ 得

$v_1=-1$

m/s

$v_2=2$

m/s

(1分)

碰撞后甲向左作匀减速直线运动, 假设运动 s_1 后静止, 对甲, 有

$$-\mu mg \cdot s_1 = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

④ (1分)

$$\text{得 } s_1=0.1\text{m}$$

碰撞后乙沿斜面向上作匀减速运动, 对乙, 有:

$$-Mgh - \mu Mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta} = 0 - \frac{1}{2}Mv_2^2$$

⑤ (1分)

之后乙沿斜面向下作匀加速运动, 追上甲时速度恰好为零, 对乙, 有:

$$Mgh - \mu Mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta} - \mu Mgs_1 = 0 - 0$$

⑥ (1分)

由 ⑤ ⑥ 得

$$\tan \theta = \frac{5}{6}$$

(2分)

(3) 从甲在原长位置 O 开始到甲、乙第一次碰撞前, 根据动能定理, 对甲, 有:

$$E_p + \mu mg \cdot (d+x) = \frac{1}{2}mv_0^2$$

⑦ (1分)

假设甲、丙碰撞后的速度为 v , 有:

$$mv_0 = 2mv$$

⑧ (1分)

碰撞后甲丙沿斜面向上作匀减速运动, 有:

$$-2mgh - \mu(2m)g(d-x+\cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta}) = 0 - \frac{1}{2}(2m)v^2$$

⑨ (1分)

由 ⑦ ⑧ ⑨ 得

$$h = \frac{15}{64}x - \frac{21}{128} \quad (\text{m})$$

(1分)

$$\text{令 } h = \frac{15}{64}x - \frac{21}{128} = 0$$

$$\text{得 } x = 0.7\text{m}$$

则

当

$$x \leq 0.7\text{m}$$

时

,

$$h = 0$$

(1分)

当 $0.7\text{m} < x \leq 1\text{m}$ 时 , $h = \frac{15}{64}x - \frac{21}{128}$ (m)

(1分)