

高三物理试题

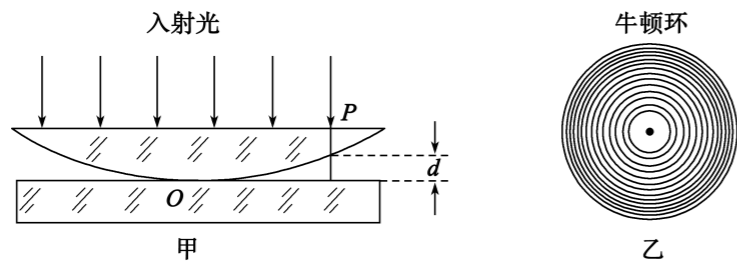
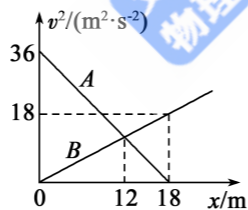
2025.5

注意事项:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔正确填涂;非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写,字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

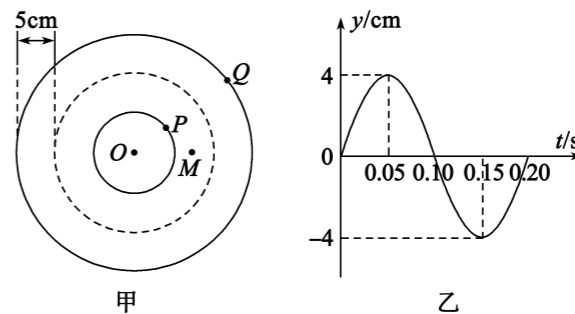
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 血氧仪是测量血氧饱和度和脉率的仪器,其工作原理基于还原血红蛋白和氧合血红蛋白在红光和近红光区域的吸收光谱特性。下列关于红光和近红光区域红外线的说法正确的是
 - A. 红光比红外线更容易发生衍射现象
 - B. 红光和红外线都是可见光
 - C. 原子从高能级向低能级跃迁时,可能发射红光,也可能发射红外线
 - D. 在同一介质中,红光和红外线的传播速度相同
2. 目前机器人研究迅猛发展。在某次测试中,机器人 A、B(均可视为质点)同时从原点沿相同方向做直线运动,它们的速度的平方(v^2)随位移(x)变化的图像如图所示。下列判断正确的是
 - A. 机器人 A 的加速度大小为 4m/s^2
 - B. 相遇前机器人 A、B 最大距离为 12m
 - C. 经过 $t=8\text{s}$,机器人 A、B 相遇
 - D. 机器人 A、B 分别经过 $x=16\text{m}$ 处的时间差是 1s
3. 如图甲所示,凸透镜放置在水平玻璃板上,波长为 λ 的单色光竖直向下照射,呈现出如图乙所示的亮暗相间的同心圆环,P 处位于亮环上。下列说法正确的是



- A. 仅更换形状相同、折射率更大的凸透镜,P 处仍位于亮环上
- B. 对凸透镜施加向下的压力,同一级亮环的半径将变小
- C. 仅将入射光的波长调整为 $\frac{\lambda}{4}$,则 P 处位于暗环上
- D. 空气膜厚度为 $\frac{k}{4}\lambda$ ($k=1,2,3,4,\dots$) 的位置均位于暗环上

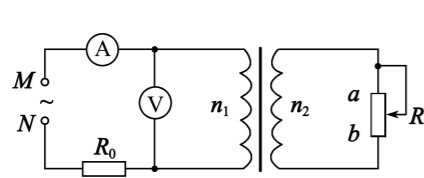
4. 《诗经·大东》中写道:“东有启明,西有长庚”,这里指的是“金星”在清晨出现时称为“启明”,在傍晚出现时称为“长庚”。已知地球绕太阳公转的周期为 T ,金星绕太阳公转的周期为 $0.6T$,下列说法正确的是
 - A. 地球与金星的动能之比为 $\sqrt[3]{25} : \sqrt[3]{9}$
 - B. 地球与金星每隔 $1.5T$ 会相距最近一次
 - C. 地球与金星的公转轨道半径之比为 $\sqrt[3]{9} : \sqrt[3]{25}$
 - D. 地球与金星表面的重力加速度大小之比为 $\sqrt[3]{81} : \sqrt[3]{625}$
5. 波源 O 垂直于纸面做简谐运动,其在均匀介质中产生的横波在 $t=0.10\text{s}$ 时的波形如图甲所示,实线表示波峰,虚线表示波谷,波源 O 及质点 P、质点 Q 的平衡位置在同一直线上。规定垂直纸面向外为正方向,图乙为该介质中某一质点的振动图像。下列说法正确的是



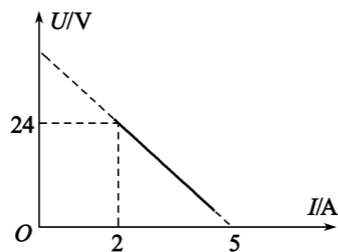
- A. 该波的波速为 25cm/s
 - B. 图乙可能为质点 M 的振动图像
 - C. $t=0.20\text{s}$ 时质点 P 的位置与 $t=0$ 时质点 Q 的位置相同
 - D. $t=0.10\text{s}$ 时,质点 M 正垂直纸面向外运动
6. 如图甲所示,电路 M、N 端输入电压不变的正弦式交变电流。将滑动变阻器的滑片从 a 端缓慢向下滑动,记录交流电压表 V 的示数 U 与交流电流表 A 的示数 I ,并描绘 $U-I$ 图像如图乙所示。当滑动变阻器接入电路的阻值减小为 $4R_0$ 时,变压器的输出功率最大。变压器视为理想变压器,电压表和电流表均视为理想电表,则下列说法正确的是

准考证号

姓名



甲

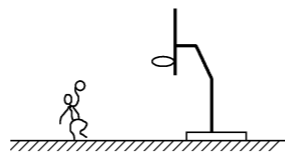


乙

- A. 定值电阻 R_0 的阻值为 12Ω B. 变压器的最大输出功率为 $50W$
 C. 滑动变阻器最大阻值为 40Ω D. 变压器原、副线圈的匝数比为 $n_1 : n_2 = 1 : 4$

7. 如图所示,在中学生篮球赛中,某同学某次投篮出手点距水平地面的高度 $h = 1.8m$,距竖直篮板的水平距离 $x_0 = 3m$;篮球出手后的初速度大小 $v_0 = 10m/s$,方向斜向上与水平方向的夹角为 53° 。篮球与篮板的摩擦不计,空气阻力不计;篮球自出手至落地仅与篮板发生了碰撞(碰撞时间极短),且碰撞时无机械能损失;篮球可视为质点,运动轨迹所在竖直面与篮板垂直,取 $g = 10m/s^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。则篮球的落地点与出手点的水平距离为

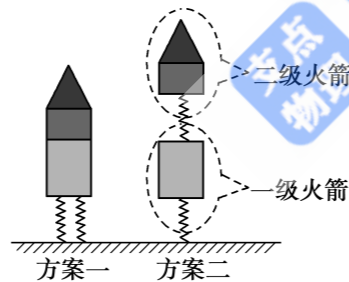
- A. $3.6m$ B. $4.8m$
 C. $6.6m$ D. $7.8m$



8. 如图所示,某实验小组用轻质压缩弹簧代替推进剂,来研究火箭单级推进与多级推进。火箭的总质量为 m ,重力加速度为 g ,弹簧始终处于弹性限度内,火箭始终在竖直方向上运动,不计空气阻力。

方案一:将两根相同的轻弹簧并排放置在火箭底部(不连接),模拟火箭的单级推进,将两根弹簧进行同样的压缩,释放后火箭在极短时间内获得速度(此过程忽略重力的影响),此后上升的最大高度为 h 。

方案二:将火箭分为质星相等的两级,将方案一中的两根



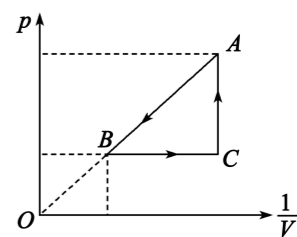
轻弹簧分别放置放置在两级火箭的底部(均不连接),将两级火箭上下叠放,并使两根轻弹簧分别压缩与方案一相同长度,以此模拟火箭的二级推进过程。实验时,先释放一级火箭底部的弹簧进行一级推进,使两级火箭迅速获得一共同速度,一级推进完成瞬间立即自动释放两级之间的弹簧进行二级推进,推进过程忽略重力影响。下列说法正确的是

- A. 两个方案中,火箭运动过程中机械能守恒
 B. 方案二中,一级推进完成瞬间,火箭速度的大小为 $\sqrt{2gh}$
 C. 方案二中,二级火箭上升的最大高度为 $2h$
 D. 方案一中,压缩的单根弹簧储存的弹性势能为 mgh

二、多项选择题: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,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。

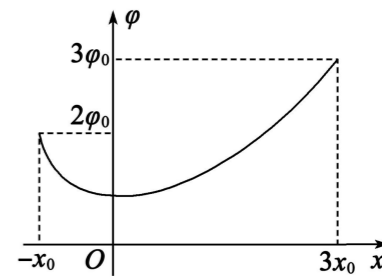
9. 一定质量的理想气体从状态A经过状态B、C又回到状态A,该过程的 $p - \frac{1}{V}$ 图像如图

所示,BC与横轴平行、AC与纵轴平行、AB的延长线经过坐标原点O。下列说法正确的是



- A. 在 $A \rightarrow B$ 过程中,外界对气体做正功
 B. 在 $B \rightarrow C$ 过程中,气体分子热运动的平均动能增大
 C. 在 $C \rightarrow A$ 过程中,气体从外界吸收热量
 D. 在 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 一个循环过程中,气体吸收的热量大于放出的热量

10. 某静电场中 x 轴上各点电势 ϕ 随坐标 x 变化的关系如图所示, $x = 0$ 处电势最低, $x = -x_0$ 处电势为 $2\phi_0$, $x = 3x_0$ 处电势为 $3\phi_0$ 。一质量为 m 、带电量绝对值为 q 的带电粒子仅在电场力作用下,从 $x = -x_0$ 沿 x 轴正方向运动,运动至 $x = 3x_0$ 处时速度恰好减小为0。下列说法正确的是

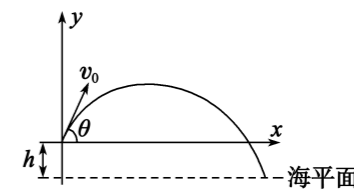


- A. 粒子一定带正电
 B. 粒子在 $x = -x_0$ 处的初速度大小为 $\sqrt{\frac{2q\phi_0}{m}}$
 C. 粒子经过坐标原点时的动能为 $2q\phi_0$
 D. 自 $x = -x_0$ 至 $x = 3x_0$ 粒子的电势能先增大后减小

11. 如图甲所示,“天鲲号”不仅是我国疏浚装备制造技术的巅峰之作,更是综合国力提升的重要象征。不计空气阻力,“天鲲号”在吹沙填海工程中喷出泥沙的运动可视为斜上抛运动,以排泥管口为坐标原点,建立图乙所示坐标系。排泥管口的仰角为 θ ,距海面的高度 h ,泥沙喷出的初速度大小为 v_0 ,在排泥过程中“天鲲号”始终保持静止,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



甲



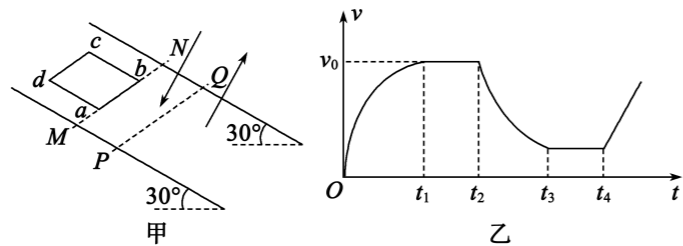
乙

- A. 喷出的泥沙相对于海平面的最大高度为 $\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} + h$
 B. 泥沙从排泥管口喷出到落至海平面所用的时间为 $\frac{2v_0 \sin \theta}{g}$

C. 喷出的泥沙在空中运动的轨迹方程为 $y = x \tan \theta - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$

D. 调整仰角 θ , 泥沙在海面落点 x 坐标的最大值为 $\frac{v_0^2}{g}$

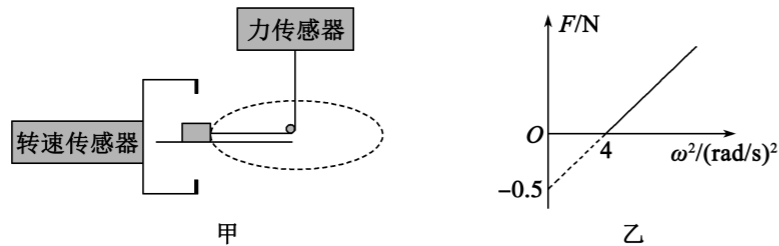
12. 如图甲所示, 光滑且足够长的固定斜面与水平面的夹角为 30° , 斜面上两平行水平虚线 MN 和 PQ 之间有垂直于斜面向下的匀强磁场; PQ 以下区域有垂直于斜面向上的匀强磁场, PQ 两侧匀强磁场的磁感应强度大小相等。正方形导线框 $abcd$ 四条边的阻值相等, $t=0$ 时刻将处于斜面上的导线框由静止释放, 开始释放时 ab 边恰好与虚线 MN 重合, 之后导线框的运动方向始终垂直于两虚线, 其运动的 $v-t$ 图像如图乙所示, $t_1 \sim t_2$ 时间内导线框的速度大小为 v_0 , 重力加速度为 g , 下列说法正确的是



- A. $0 \sim t_1$ 时间内, 导线框的 ab 边一定没有经过虚线 PQ
- B. $t_3 \sim t_4$ 时间内, 导线框的速度大小为 $\frac{v_0}{2}$
- C. $t_3 \sim t_4$ 时间内, 导线框 a, c 两点间的电势差为 0
- D. $t_2 \sim t_3$ 时间内, 导线框的位移大小为 $\frac{v_0}{4}(t_3 - t_2) + \frac{3v_0^2}{8g}$

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 为探究向心力大小与角速度大小、半径、质量的关系, 某同学设计了如图甲所示的实验装置, 将物块放置在光滑卡槽内, 卡槽沿径向固定于平台, 平台绕中心轴的转速可调节, 平台匀速转动时, 物块随之做匀速圆周运动。转速传感器测量平台转速, 力传感器测量物块所受拉力大小。



(1) 转速传感器的示数为 n 时, 物块转动的角速度为 $\omega =$ _____。

(2) 利用控制变量法, 保证物块质量和转动半径不变, 探究向心力大小与角速度的关系。该同学根据测算数据画出的 $F-\omega^2$ 图像如图乙所示, 纵轴 F 为力传感器读数, 横轴为 ω^2 。图线不过坐标原点的原因是 _____, 用刻度尺测得物块转动的半径为 50cm , 由图线可知物块的质量 $m =$ _____ kg (结果保留 2 位有效数字)。

14. (8 分) 某物理兴趣小组要测量一干电池的电动势和内阻, 要求尽可能减小实验误差。实验室提供器材如下:

待测干电池

电流表 A_1 : 量程 $0-0.6\text{A}$, 内阻约为 0.2Ω

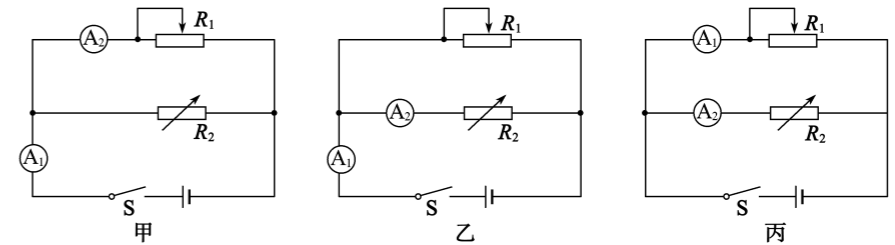
电流表 A_2 : 量程 $0-150\mu\text{A}$, 内阻为 1000Ω

滑动变阻器 R_1 : 阻值范围为 $0-20\Omega$

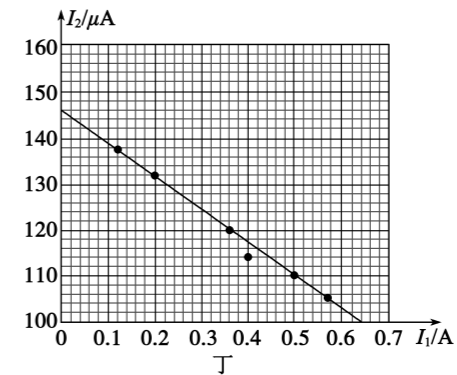
电阻箱 R_2 : 阻值范围为 $0-9999.9\Omega$

开关 S 、导线若干

(1) 该小组利用给定的器材设计了以下三种测量电路图, 其中较为合理的电路图如图 _____ (选填“甲”“乙”或“丙”)



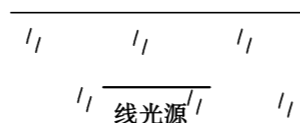
(2) 该小组根据选用第(1)问中较合理的电路图, 并将电阻箱的阻值调为 $R_2 = 9000\Omega$, 进行正确的实验操作。电流表 A_1 的示数用 I_1 表示, 电流表 A_2 的示数用 I_2 表示, 作出 I_2-I_1 图像如图丁所示, 根据图像可知, 该电源的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留小数点后两位)



(3) 若实验操作及数据处理均无误, 则电源内阻的测量值 _____ 真实值。(填“大于”“小于”或“等于”)

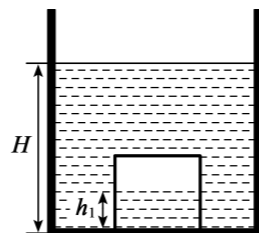
15. (8分) 如图所示,某高分子材料内镶嵌有单色线光源,材料的上表面水平且足够大;线光源与上表面平行,长度为 $L = \frac{\sqrt{2}}{4}\pi m$,到上表面的距离为 $h = \sqrt{2}m$ 。已知该线光源发出的光到材料上表面的最短时间为 $t = \frac{2}{3} \times 10^{-8} s$,光在真空中的传播速度为 $c = 3 \times 10^8 m/s$ 。

- (1) 求线光源发出的光在材料中的折射率;
- (2) 求线光源发出的光在材料上表面的透光面积。



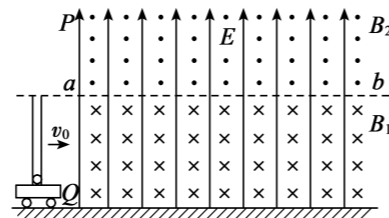
16. (8分) 科学小实验“听话的小药瓶”,其原理如图所示,把高 $L = 30cm$ 的玻璃容器竖直放置,装入一部分某种液体,将一质量 $m = 300g$ 的小药瓶倒放入液体中,瓶口有微小锯齿状(内外液体能良好流通),小药瓶底面积 $S_1 = 5cm^2$,高 $8cm$,初始状态如图所示:小药瓶内液体高度 $h_1 = 4cm$,液体的密度 $\rho = 1 \times 10^4 kg/m^3$,玻璃容器内液面高度 $H = 24cm$,容器底面积 $S_2 = 10cm^2$ 。取 $g = 10m/s^2$,大气压强 $P_0 = 1 \times 10^5 Pa$ 。不计小药瓶的体积。求:

- (1) 求初始状态下小药瓶内气体压强;
- (2) 现将玻璃容器上端封闭,并往外抽气,求小药瓶即将上浮时,玻璃容器剩余的气体和初始状态下玻璃容器内气体质量之比。(整个过程中温度恒定,小药瓶不倾倒,不漏气)

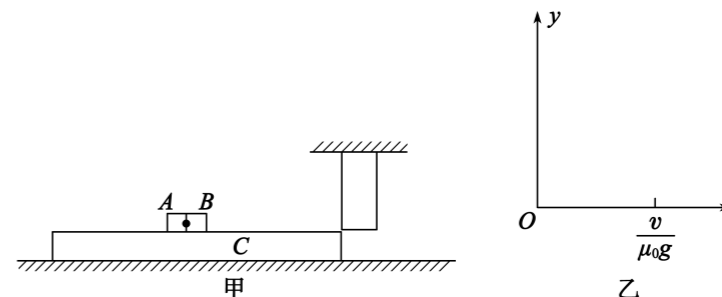


17. (14分) 如图所示,竖直绝缘管固定在水平地面上的小车上,管内底部有一截面直径比管的内径略小、可视为质点的小圆柱体,小圆柱体质量 $m = 20g$,电荷量 $q = +4 \times 10^{-3} C$,绝缘管长为 $L = 3m$ 。在管口所在水平面 ab 的下方存在着垂直纸面向里、磁感应强度 $B_1 = 10T$ 的匀强磁场, ab 面上方存在着垂直纸面向外、磁感应强度 $B_2 = 15T$ 的匀强磁场, ab 上下的整个区域还存在着竖直向上、场强 $E = 50N/C$ 的匀强电场。现让小车始终保持 $v_0 = 3m/s$ 的速度匀速向右运动,一段时间后小圆柱体在绝缘管内匀速,然后沿与竖直方向夹角为 37° 的方向离开绝缘管。小圆柱体在绝缘管外受到的空气阻力大小与其速度大小关系为 $f = 0.02v$,已知小圆柱体第一次与第二次经过水平面 ab 的距离为 $x = 2m$ 。取 $g = 10m/s^2$,不计其它阻力。求:

- (1) 小圆柱体刚进入磁场 B_1 时的加速度大小;
- (2) 小圆柱体的加速度为 $3m/s^2$ 时的速度大小;
- (3) 小圆柱体在绝缘管内运动时产生的热量;
- (4) 小圆柱体第二次经过水平面 ab 时的速度大小。



18. (16分) 如图甲所示,长木板 C 静止在光滑水平地面上,其右上端有固定的挡板,可视为质点的小物体 A 和 B 紧靠在一起静止在长木板 C 上,小物体 A 和 B 之间夹有少量火药。某时刻点燃火药,火药瞬间燃爆后 A 获得的速度大小为 v ,若长木板 C 固定, A 和 B 会同时停在 C 的最左端。已知小物体 A 的质量为 $2m$,小物体 B 的质量为 m ,长木板 C 的质量为 $3m$, A 、 C 之间的动摩擦因数为 μ_0 , B 、 C 之间的动摩擦因数为 $2\mu_0$,重力加速度为 g ,不计火药的质量和燃爆时间,不计 B 和挡板的碰撞时间, B 和挡板碰撞时无机械能损失。



- (1) 若点燃火药释放的能量全部转化为 A 和 B 的机械能,求点燃火药释放的能量;
- (2) 求长木板 C 的长度;
- (3) 若长木板不固定,求整个过程 A 、 C 之间由于摩擦产生的内能和 B 、 C 之间由于摩擦产生的内能;
- (4) 若长木板不固定,将 B 碰撞挡板时作为 $t = 0$ 时刻,自该时刻开始 A 的位移大小用 x_1 表示, B 的位移大小用 x_2 表示, C 的位移大小用 x_3 表示,设 $y = 2x_1 + x_2 + 3x_3$,在图乙中画出 y 随时间 t 变化的图像,并标明 $t = \frac{v}{\mu_0 g}$ 时的 y 值。