

高三物理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。

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。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

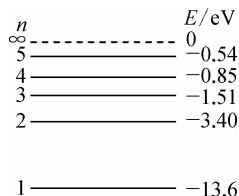
1. 氢原子钟是一种精密的时钟，它利用了原子能级跃迁时辐射出来的电磁波去控制校准石英钟。如图所示为氢原子能级的示意图，结合玻尔理论，判断下列说法正确的是

A. 使 $n=4$ 能级的氢原子电离至少要 12.75 eV 的能量

B. 氢原子的核外电子在距原子核较近的地方出现的概率较小

C. 大量处于 $n=4$ 能级的氢原子辐射出的光子中波长最长的光子能量为 0.66 eV

D. 用动能为 14 eV 的电子轰击处于基态的氢原子，一定不能使其跃迁到激发态



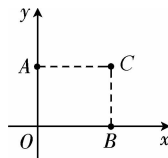
2. 如图所示，在直角坐标系 xOy 中的 x 轴上有一正点电荷 Q ， A 、 B 是坐标轴上的两点， C 是第一象限内的点， $OA=OB=AC=BC=a$ ，其中 A 点和 C 点的电势相等，静电力常量为 k ，则下列说法正确的是

A. 点电荷 Q 位于 B 点

B. O 点电势比 A 点电势低

C. A 点的电场强度大小为 $\frac{4kQ}{5a^2}$

D. 将一正试探电荷从 A 点沿直线移动到 C 点过程中，电势能一直增加



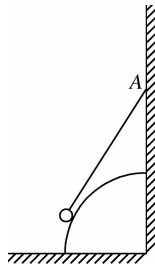
3. 如图所示，截面为四分之一圆的柱体放在墙脚，一个小球用细线拉着静止在光滑圆弧面上，细线的悬点在竖直墙面上 A 点，保持细线伸直长度不变，小球大小不计，将悬点沿竖直墙面缓慢向上移，在小球沿圆弧面向上缓慢移动过程中，下列判断正确的是

A. 细线的拉力大小不变

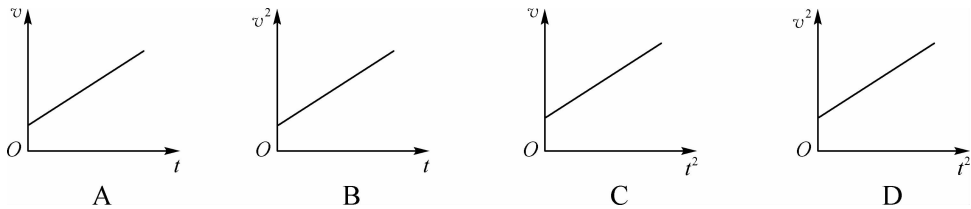
B. 细线的拉力减小

C. 圆弧面对小球的支持力大小不变

D. 圆弧面对小球的支持力增大

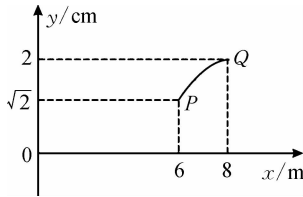


4. 将一个铅球沿水平方向推出, 不计空气阻力, 铅球被推出后在空中运动过程中, 下列关于其速率 v 随运动时间 t 变化规律正确的是



5. 一列简谐横波沿 x 轴传播, $t=0$ 时波形的一部分如图所示. P 、 Q 两个质点的平衡位置分别为 $x_P = 6 \text{ m}$ 、 $x_Q = 8 \text{ m}$, 质点 P 的振动比质点 Q 的振动滞后 1 s , 则下列判断正确的是

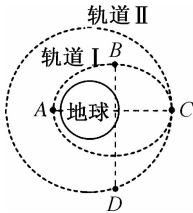
- A. 该波沿 x 轴正方向传播
- B. 从 $t=0$ 时刻开始, 质点 P 经过 1 s 到达平衡位置
- C. 该波的传播速度为 2 m/s



- D. 从 $t=0$ 时刻, 经过 6 s , 质点 P 运动的路程为 $(4+2\sqrt{2}) \text{ cm}$

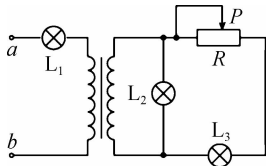
6. 如图所示为发射某卫星的示意图, 卫星发射后进入椭圆轨道 I, 从 A 点开始沿顺时针方向运动, 运动四分之一椭圆到 B 点, 再运动四分之一椭圆到 C 点, 在 C 点变轨进入圆轨道 II, 并从 C 点运动到 D 点, A 是椭圆的近地点, B 、 D 连线与 A 、 C 连线垂直, 则卫星从 A 运动到 D 过程中

- A. 卫星的加速度不断变化
- B. 卫星的机械能一直不变
- C. 从 A 运动到 B 与从 B 运动到 C 时间相等
- D. 卫星与地心连线, 从 B 到 C 扫过的面积与从 C 到 D 扫过的面积可能相等



7. 如图所示的电路中, 变压器为理想变压器, R 为滑动变阻器, L_1 、 L_2 、 L_3 为三个灯泡, 在 a 、 b 端输入电压有效值不变的正弦交流电, 三个灯泡均发光. 在滑动变阻器的滑片 P 向左端滑动的过程中, 三个灯泡两端的电压始终未超过各自的额定电压, 每个灯泡的电阻保持不变, 则在滑片滑动过程中

- A. 三个灯泡均变暗
- B. 三个灯泡中只有 L_2 变亮
- C. a 、 b 两端输入功率变大
- D. 变压器的输出功率变小

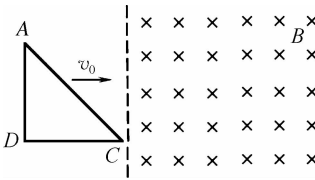


8. 下列说法正确的是

- A. 当分子间的作用力表现为斥力时,分子间的距离越小,分子势能越大
- B. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰融化为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水需要吸热,该过程中分子的平均动能增大
- C. 彩色液晶显示器利用了液晶的光学性质具有各向异性的特点
- D. 所有符合能量守恒定律的宏观过程都能真实发生

9. 如图所示,等腰直角三角形线框 ADC 静止在光滑绝缘的水平面上,线框 AD 边长为 L ,线框电阻为 R ,单边有界磁场垂直于水平面向下,磁场的磁感应强度大小为 B ,使线框以大小为 v_0 的速度向右匀速进入磁场,线框运动过程中 AD 边始终与磁场边界平行,则线框进入磁场的过程中

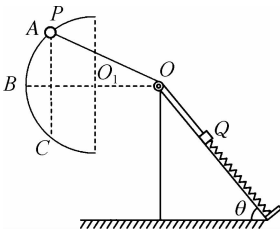
- A. 受到的安培力随时间均匀增大
- B. 受到的安培力方向与速度不在一条直线上
- C. AD 边的电势差均匀增大



- D. 线框中的平均电流大小为 $\frac{BLv_0}{2R}$

10. 如图所示,劲度系数为 k 的轻弹簧下端固定于倾角为 $\theta=53^{\circ}$ 的光滑斜面底端,上端连接质量为 m 的物块 Q , Q 同时跟与斜面平行的轻绳相连,轻绳跨过定滑轮 O 与套在光滑半圆环上的质量为 $2m$ 的小球 P 连接,半圆环的半径为 R ,固定在竖直面内,圆心为 O_1 , O_1 与滑轮 O 等高;开始时,小球 P 在圆弧上的 A 点, A 、 O_1 的连线与水平方向的夹角为 53° , A 、 O 的连线与竖直方向夹角为 67° ,环上 B 点与 O_1 等高, C 与 A 在同一竖直线上,弹簧处于原长,小球 P 在 A 点由静止释放. 不计滑轮大小及摩擦,不计小球与滑块的大小, $\sin 53^{\circ}=0.8$, $\cos 53^{\circ}=0.6$,则下列判断正确的是

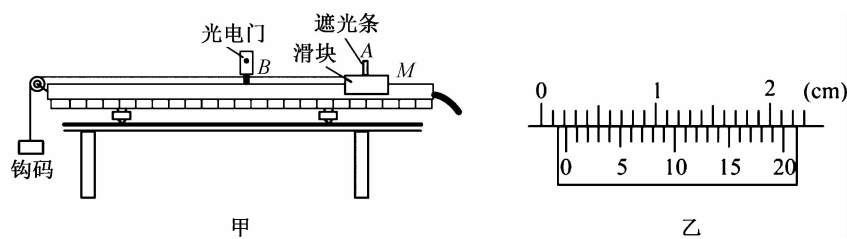
- A. 小球 P 从 A 运动到 B 的过程中, P 的机械能一直增大
- B. 小球 P 从 A 运动到 C 的过程中, P 的机械能先减小后增大



- C. 小球 P 运动到 C 点时,滑块 Q 的速度大小为 $\frac{2}{5}\sqrt{10gR}$
- D. 小球 P 运动到 C 点时,小球 P 的速度大小为 $\frac{8}{15}\sqrt{10gR}$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 某同学用如图甲所示的实验装置做“验证机械能守恒定律”实验。气垫导轨上 B 处安装了一个光电门，滑块在 A 处由静止释放，验证从 A 到 B 过程中滑块、遮光条和钩码所构成系统的机械能守恒。

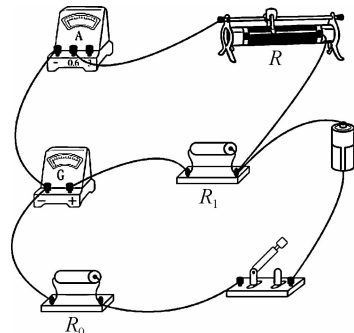


- (1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d ，示数如图乙所示，则 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.
- (2) 关于该实验，下列说法正确的是 .
- A. 钩码质量应远小于滑块和遮光条的总质量
- B. 滑块释放的位置离光电门适当远一点，可以减小实验误差
- C. 实验要验证的是：钩码减少的重力势能与滑块和遮光条增加的动能是否相等
- (3) 实验时需要调节气垫导轨 ，调节定滑轮的高度使牵引滑块的细绳 ；按照正确的操作，接通气源，将滑块由 A 点静止释放 (A 点到光电门的距离为 x)，已知钩码的质量为 m ，滑块和遮光条的总质量为 M ，测得滑块通过光电门时遮光条遮光时间为 t ，若表达式 成立 (用已知的和测量的物理量符号表示)，则机械能守恒定律得到验证。

12. (8 分) 某同学要测量一节新干电池的电动势和内阻，该同学根据实验室提供的器材，组成了如图所示电路。其中：电流表 A (0~0.6 A, 0~3 A, 内阻未知)；电流计 G (10 mA, $r_g = 10 \Omega$)；滑动变阻器 R (0~20.0 Ω 1 A)；定值电阻 R_0 (阻值 2.0 Ω)； R_1 也为定值电阻，待测电池 E (电动势约为 1.5 V, 内阻较小)。

- (1) 将电流计 G 改装成量程为 3 V 的电压表，则定值电阻 R_1 的值为 Ω 。

- (2) 闭合开关前，将滑动变阻器的滑片移到最 (填“左”或“右”) 端，闭合开关后，调节滑动变阻器的滑片，测得多组电流表 A 的示数 I_1 、电流计 G 的示数 I_2 ，作 $I_1 - I_2$ 图像，得到图像与纵轴的截距为 b ，

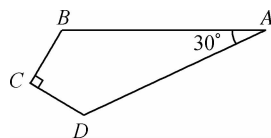


图像的斜率绝对值为 k , 求得被测电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$, 内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$. (用已知的和测量的物理符号表示)

(3) 不考虑偶然误差, 实验测得的电动势 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“大于”“小于”或“等于”) 电动势的真实值.

13. (10 分) 如图所示, 四边形 $ABCD$ 为某玻璃砖的截面, $\angle A = 30^\circ$, $\angle C = 90^\circ$, $BC = CD$, $AB = AD = L$, 一束单色光从 AB 面上某点以平行 AD 的方向斜射入, 折射光线在 AD 面上反射, 反射光线与 AB 平行, AD 边的反射光线照射到 CD 边再反射照射到 BC 边上, 不考虑光在 BC 边的反射, 光在真空中的传播速度为 c , 求:

- (1) 玻璃砖对光的折射率大小;
- (2) 光在玻璃砖中传播的时间.



14. (12 分) 如图所示, 光滑的玻璃管竖直固定放置, 管内轻弹簧固定在玻璃管的底部, 质量为 $6m$ 的小球 A 固定在轻弹簧的上端, 质量均为 m 的小球 B 、 C 用轻杆连接, 在管内距 A 球一定高度处由静止释放, A 、 B 、 C 三球的直径均略小于管的内径, A 、 B 两球碰撞后粘在一起, 碰撞后反弹至最高点时, A 球的加速度大小为 $\frac{7}{4}g$, 重力加速度为 g , 弹簧的劲度系数为 k , 弹簧始终在弹性限度内, 求:

- (1) B 球与 A 球碰撞后一瞬间, 轻杆对 C 球的作用力大小;
- (2) 碰撞后一瞬间, 三个球的速度大小.



15. (18 分) 如图所示, 在平面直角坐标系的 x 轴上方, 有垂直坐标平面向外的匀强磁场 I, 在第三象限内有沿 y 轴正方向的匀强电场, 在第四象限内有垂直于坐标平面向里的匀强磁场 II, 磁场 I、II 的磁感应强度大小相同, 在 y 轴上坐标为 $(0, -d)$ 的 P 点沿 x 轴负方向不断射出质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的粒子, 粒子射出的初速度大小均为 v_0 , 粒子经电场偏转, 从 x 轴上坐标为 $(-2d, 0)$ 的 Q 点进入磁场 I, 经磁场 I 偏转进入磁场 II, 粒子在磁场 II 中的轨迹恰好与 y 轴相切, 在 x 轴的正半轴上有一段长为 $2d$ 的粒子接收屏 (两面均接收), 屏的左端离 O 点距离也为 $2d$, 不计粒子的重力及粒子间相互作用力, 求:

(1) 匀强电场的电场强度大小;

(2) 匀强磁场的磁感应强度大小;

(3) 改变两磁场的磁感应强度大小 (两磁场的磁感应强度大小始终相同, 粒子不会再次进入电场), 欲使粒子仍能打在屏上, 试确定磁场的磁感应强度大小变化范围.

