

# 辽宁省名校联盟 2023 年高三 12 月份联合考试

## 物理

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

### 注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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，再选涂其他答案标号。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 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. 下列说法错误的是



图(a)



图(b)

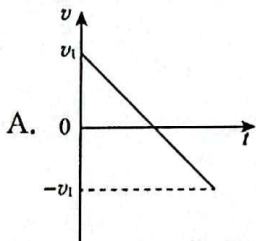


图(c)

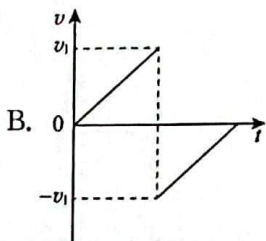


图(d)

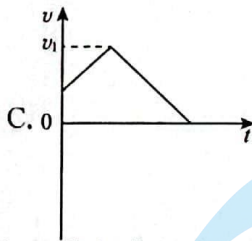
- 图(a)中苏炳添百米夺冠成绩“9.83 s”指的是时间
  - 图(b)是汽车的时速表，上面的“108 km/h”指的是瞬时速度的大小
  - 图(c)是高速公路上的指示牌，上面的“3 km”是车辆从指示牌位置行驶到桃花源机场的位移大小
  - 图(d)是公路上的限速牌，上面的“5 km”是指车辆的瞬时速度不能超过 5 km/h
2. 从距地面某一高度竖直向下抛出的弹力球，不计空气阻力，与地面的碰撞过程没有能量损失，若规定竖直向下为正方向，则图中可大致表示物体从抛出到反弹至最高点这一运动过程的  $v-t$  图像是



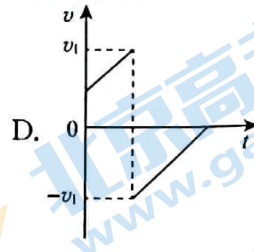
A.



B.

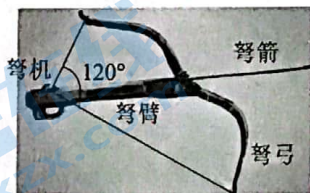


C.



D.

3. 弩是一种装有臂的弓，主要由弩臂、弩弓、弩箭和弩机等部分组成。当弩发射时先张开弦，将其持于弩机的“牙”上，将箭矢装于“臂”上的箭槽内，通过“望山”进行瞄准后，扳动“悬刀”使“牙”下缩，弦脱钩，利用张开的弓弦急速回弹形成的动能，高速将箭射出。如图所示，某次发射弩箭的瞬间（“牙”已经下缩），两端弓弦的夹角为  $120^\circ$ ，弓弦上的张力大小为  $F_T$ ，则此时弩箭收到的弓弦的作用力大小为



A.  $2F_T$

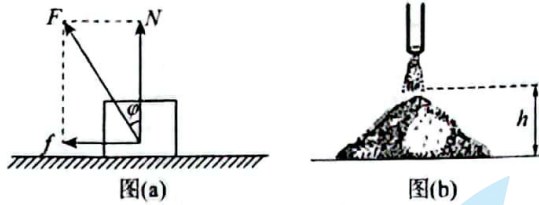
B.  $\sqrt{3}F_T$

C.  $F_T$

D.  $\frac{\sqrt{3}}{3}F_T$

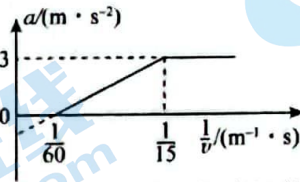
4. 如图(a)，摩擦角的物理意义是：当两接触面间的静摩擦力达到最大值时，静摩擦力  $f$  与支持面的支持力  $N$  的合力  $F$  与接触面法线间的夹角即为摩擦角  $\varphi$ ，可知  $\tan \varphi = \mu$ 。利用摩擦角的知识可以用来估料，如图(b)所示。物料自然堆积成圆锥体，圆锥角底角必定是该物料的摩擦角  $\varphi$ 。若已知

物料的摩擦角  $\varphi$  和高  $h$ , 动摩擦因数为  $\mu$ 。物料所受滑动摩擦力等于最大静摩擦力。可求出圆锥体的体积为

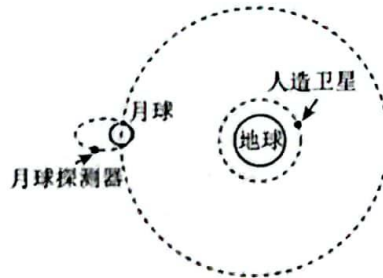


- A.  $\frac{\pi h^3}{3\mu^2}$       B.  $\frac{2\pi h^3}{3\mu^2}$       C.  $\frac{\pi h^3}{2\mu^2}$       D.  $\frac{\pi h^3}{6\mu^2}$

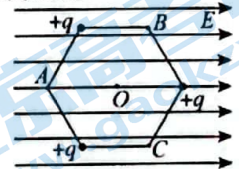
5. 一辆汽车在平直公路上由静止开始启动, 汽车质量为  $2 \times 10^3 \text{ kg}$ , 汽车的加速度与速度的倒数的关系如图所示, 下列结论正确的是



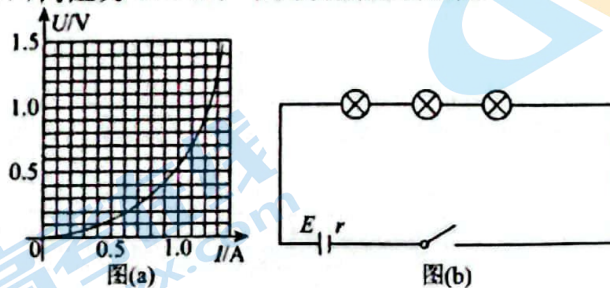
- A. 汽车匀加速运动的时间为 3 s  
 B. 发动机的额定功率为 120 kW  
 C. 汽车所受的阻力为  $4 \times 10^3 \text{ N}$   
 D. 汽车速度为 10 m/s 时, 发动机功率为 120 kW
6. 如图所示, 地球的半径为  $R$ , 质量为  $M$ ; 某人造卫星在距地面约为  $R$  的圆轨道上做匀速圆周运动; 月球半径  $R_0$  约为地球半径的四分之一, 月球探测器的椭圆轨道近月点在月球表面附近, 远月点距月球球心  $3R_0$ 。已知地球质量约为月球质量的 81 倍, 则该人造卫星和月球探测器环绕周期之比约为



- A. 8 : 9      B. 3 : 4      C. 2 : 9      D. 1 : 3
7. 电场强度为  $E$  的匀强电场中有三个带电量为  $+q$  的点电荷, 分布在边长为  $a$  的正六边形的三个不相邻顶点上, 如图所示。已知正六边形顶点 A 点的电场强度为零, 则下列说法正确的是



- A.  $E = \frac{2kq}{a^2}$   
 B.  $E_B = \sqrt{3}E$   
 C. B、C 两点电场强度相同  
 D.  $E_O = \sqrt{3}E_B$
8. 图(a)为某一规格的灯泡的伏安特性曲线, 图(b)为三个相同规格的灯泡串联后与一电源连接的电路图, 电源电动势为 1.5 V, 内阻为 1.5  $\Omega$ 。下列说法正确的是

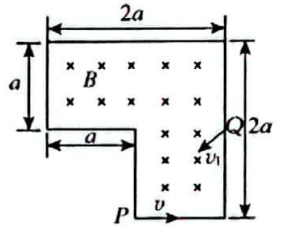


- A. 此时电路中的电流约为 0.6 A  
 B. 此时电源输出功率约为 0.37 W  
 C. 此时电路中的电流约为 0.8 A  
 D. 若再串联一个灯泡, 电流将变为之前的  $\frac{3}{4}$

9. 北京理工大学艺术体操队, 被誉为“足尖上舞动的精灵”, 图示为运动员在表演带操。运动员抖动绸带使其在竖直面内形成沿  $x$  轴传播的简谐波, 图示可以看作某一时刻的波形图。下列说法正确的是



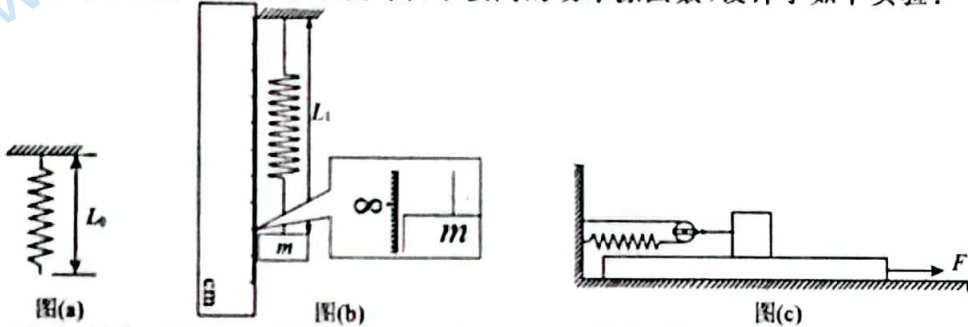
- A. B 点沿  $x$  轴正向运动  
 B. B 点振动方向垂直于  $x$  轴向上  
 C. A 点加速度方向垂直于  $x$  轴向下  
 D. A 点速度方向垂直于  $x$  轴向下
10. 如图所示, 多边形区域内有磁感应强度为  $B$  的垂直纸面向里的匀强磁场(边界处有磁场), 粒子源  $P$  可以沿底边向右发射质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子, 粒子速率各不相同; 右侧边界中点处有一粒子源  $Q$  可以在纸面内沿各个方向向磁场内部发射质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$ 、速率为  $v_1 = \frac{qBa}{m}$  的粒子。下列说法正确的是



- A. 由粒子源  $P$  发射的粒子, 能够到达的边界长度为  $3a$   
 B. 由粒子源  $P$  发射的粒子, 能够到达的边界长度为  $4a$   
 C. 由粒子源  $Q$  发射的粒子, 首次到达边界(除  $Q$  所在的边界)的最短时间为  $\frac{\pi m}{3qB}$   
 D. 由粒子源  $Q$  发射的粒子, 首次到达边界的最长时间为  $\frac{\pi m}{qB}$

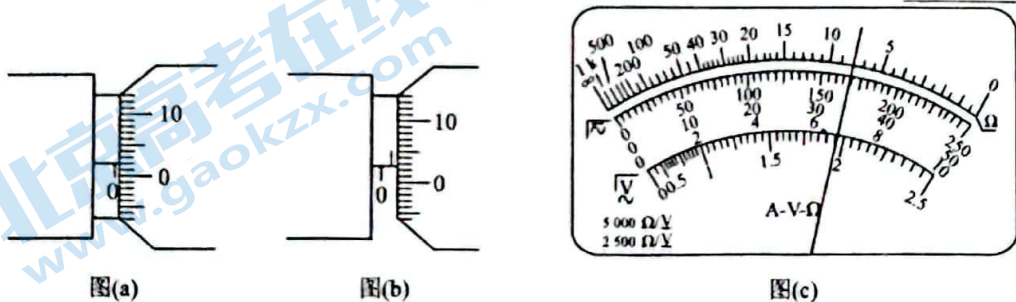
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 某实验兴趣小组想要测量小木块与长木板间的动摩擦因数, 设计了如下实验:



- (1) 如图(a)所示, 将轻弹簧竖直悬挂, 用刻度尺测出弹簧自由悬挂时的长度  $L_0 = 4.00$  cm。  
 (2) 如图(b)所示, 在弹簧的下端悬挂一个质量为  $m = 50$  g 的钩码, 用毫米刻度尺测出稳定时弹簧的长度  $L_1 =$  \_\_\_\_\_ cm; 可以计算出, 弹簧的劲度系数  $k =$  \_\_\_\_\_ N/m (已知本地重力加速度  $g$  取  $9.8$  m/s<sup>2</sup>, 计算结果保留 2 位有效数字)。  
 (3) 由于弹簧的劲度系数很小, 弹性限度不够大, 故该小组设计实验方案如图(c)所示, 将一长木板平放在水平面上, 质量为  $M = 0.1$  kg 的小木块放置于木板上表面, 将弹簧左端固定在竖直墙壁上, 右端拴接细线, 细线绕过动滑轮固定在墙壁上, 使弹簧水平, 将木块拴接在动滑轮的右端, 用力  $F$  向右拉动长木板, 长木板与小木块发生相对运动, 当小木块稳定时, 测出此时弹簧的长度  $L_2 = 7.07$  cm, 已知本地重力加速度  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup>。  
 (4) 根据上面的操作, 可以得出小木块与长木板间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_ (计算结果保留 2 位有效数字)。
12. (8 分) 某同学想要测量实验室中一捆漆包金属丝的长度, 实验过程如下:

- (1) 用螺旋测微器测量电阻丝直径时, 发现所用螺旋测微器不能归零。测微螺杆与测砧直接接触时读数如图(a)所示, 测量金属丝直径时如图(b)所示, 则金属丝的直径  $d =$  \_\_\_\_\_ mm。



(2) 该同学先用多用电表欧姆挡粗测金属丝的电阻,当选择“ $\times 10$ ”挡时,发现指针偏角过大,他应该换用\_\_\_\_\_ (填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)挡,换挡后,电表示数如图(c)所示,则金属丝的电阻约为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(3) 为了精确测量金属丝的电阻值,可供选择的器材如下:

- A. 电压表 V (0~15 V, 内阻约为 15 k $\Omega$ )
- B. 电流表 A (0~0.6 A, 内阻约为 0.2  $\Omega$ )
- C. 灵敏电流计 G (满偏电流 5 mA, 内阻  $R_g = 60 \Omega$ )
- D. 定值电阻  $R_a$  (阻值  $R_a = 540 \Omega$ )
- E. 定值电阻  $R_b$  (阻值  $R_b = 5\ 940 \Omega$ )
- F. 滑动变阻器  $R_1$  (最大阻值 10  $\Omega$ )
- G. 滑动变阻器  $R_2$  (最大阻值 200  $\Omega$ )
- H. 电源 E (电动势 3 V, 内阻很小)
- I. 开关 S 和若干导线

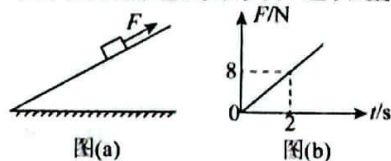
该同学希望电压测量范围尽可能大,选择合适的器材,设计实验电路图,画在方框中,请标清所选器材的符号。



(4) 利用该电路测出电流表读数为  $I_1$ , 灵敏电流计读数为  $I_2$ , 该同学查得该种金属丝的电阻率为  $\rho$ , 则金属丝的准确长度  $L =$ \_\_\_\_\_ (用题中测得的和已知的物理量的字母表示)。

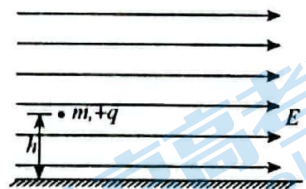
13. (10分) 如图(a)所示,一倾角  $\theta = 37^\circ$  的足够长的斜面固定在水平地面上,质量  $m = 2 \text{ kg}$  的滑块在斜面上足够高的位置由静止释放,并沿斜面向下加速运动。从释放时刻起,用平行斜面向上的拉力  $F$  作用在滑块上,拉力  $F$  随时间  $t$  变化的图像如图(b)所示,2 s 时滑块速度达到最大。已知重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

- (1) 滑块与斜面的动摩擦因数和滑块的最大速度  $v_m$  的大小;
- (2) 经过多长时间滑块到达最低点。



14. (12分) 水平地面上有匀强电场如图所示,电场方向水平向右。一个质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的小球,从距地面高  $h$  处由静止释放,落地速度大小  $v_1 = \frac{5}{4}\sqrt{2gh}$ , 重力加速度为  $g$ 。

- (1) 求电场强度  $E$  的大小。
- (2) 若将小球以初速度  $v$  从距地面高  $h$  处竖直向上抛出,求经过多长时间,小球的速度最小,最小速度是多大?
- (3) 若将小球以初速度  $v$  从距地面高  $h$  处竖直向上抛出,求小球的最高点距地面的高度以及小球在最高点时的速度大小。



15. (18分) 如图所示,足够长的光滑斜面  $AB$  平滑连接长度为  $L = 2 \text{ m}$  的粗糙水平面  $BC$ 。圆心为  $O$ 、半径为  $R = 0.2 \text{ m}$  的竖直光滑半圆轨道  $CED$  与水平面  $BC$  在  $C$  点平滑连接, $E$  和圆心  $O$  等高,  $\angle EOF = 30^\circ$ 。可视为质点的、质量  $m = 1 \text{ kg}$  的滑块  $P$  从斜面上高  $h$  处由静止开始下滑,经过粗糙水平面  $BC$  后进入光滑半圆轨道,并恰好在  $F$  点脱离轨道。滑块与水平面  $BC$  之间的动摩擦因数  $\mu = 0.1$ , 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求滑块  $P$  在半圆轨道圆心等高处  $E$  点时对轨道压力的大小;
- (2) 求滑块  $P$  初始高度  $h$ ;
- (3) 若滑块  $P$  在  $C$  点与一完全相同的滑块  $Q$  发生完全非弹性碰撞,随后两滑块一起进入光滑半圆轨道,判断两滑块是否会脱轨,并求滑块最终停在距离  $B$  点多远的位置。

