

# 高三物理

考生请注意：

1. 本试卷共 6 页，满分 100 分，考试时间 75 分钟.考试结束后，交回答题纸；
2. 答题前，请务必将自己的姓名、考生号用 0.5 毫米黑色中性笔或碳素笔在答题纸上进行书写；
3. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题纸上的对应题目的答题标号涂黑涂满；如需改动，请用橡皮擦干净后，再更正其它的答案.未在答题纸上作答的、在答题纸规定区域以外答题的一律无效；
4. 如有作图需要，请使用 2B 铅笔作图，并加黑加粗，描写清楚.

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 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.关于做简谐振动的质点，下列说法正确的是

- A.只要质点所受的力与位移成正比，则质点的运动一定是简谐振动
- B.做简谐振动的质点经过同一位置的速度、加速度均相等
- C.做简谐振动的质点背离平衡位置运动时的速度方向与位移方向相反
- D.做简谐振动的质点位移减小时，加速度减小，速度增大

2.2023 年 12 月 26 日,成都至自贡至宜宾高铁正式通车,首发动车组为 CR400AF-Z 型复兴号智能动车组。假设一段直线高铁线路每 100 m 升高 1 m,在该路段加速运行的一动车组由 16 节车厢组成,其中 1、4、7、10、13、16 节车厢为动力车厢,每节动力车厢可以产生的牵引力为  $F$ ,首节车厢在运行时所受阻力为  $3f$ ,其他每节车厢在运行时所受阻力均为  $f$ ,每节车厢的质量均为  $m$ ,重力加速度为  $g$ ,则该动车组运行的加速度大小为

- A.  $\frac{3F-9f-0.08mg}{8m}$
- B.  $\frac{6F-9f-0.08mg}{8m}$
- C.  $\frac{3F-9f-0.01mg}{8m}$
- D.  $\frac{6F-9f-0.01mg}{8m}$

3.秒摆是一种特殊的单摆，其振动周期为 2 s。若要将秒摆的周期变为原来的一半，下列方案可行的是

- A.摆角变为原来的一半
- B.摆长变为原来的  $\frac{1}{4}$

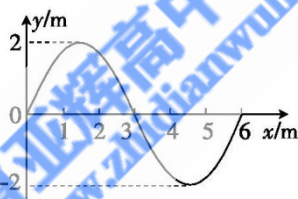
- C.摆球质量变为原来的 2 倍                      D.振幅变为原来的一半

4.如图所示，拉轮胎游戏中，一个小孩拉着轮胎匀速前进，两细绳系在同一点上对称分布且两拉力所构成的平面与水平地面成  $\theta$  角，且两细绳间的夹角为  $\alpha$ 。两细绳的拉力大小均等于  $F$ ，则匀速前进  $t$  时间内地面对轮胎的滑动摩擦力的冲量大小为



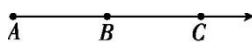
- A.  $2Ft$     B.  $2Ft \sin \theta \cdot \cos \alpha$   
 C.  $2Ft \sin \theta \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$                       D.  $2Ft \cos \theta \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$

5.波源位于坐标原点， $t=0$  时刻波源开始做简谐运动， $t=0.6$  s 时刻，波恰好传播到  $x=6$  m 处，形成的波形如图所示。从  $t=0$  时刻起，平衡位置的坐标为 8.75 m 的质点第一次到达波峰的时刻为



- A. 1.325 s    B. 0.875 s  
 C. 2.20 s    D. 0.725 s

6.如图，一物体由 A 点从静止开始沿直线做加速运动，经过 B 点时的速度大小为  $v_B$ ，B、C 之间的距离是 A、B 之间距离的  $\frac{7}{8}$ ，物体在 A、B 之间运动的加速度为其在 B、C 之间加速度的 7 倍，则该物体到达 C 点的速度大小为



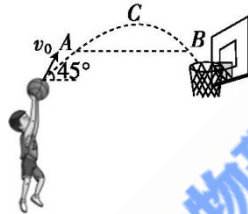
- A.  $\sqrt{2}v_B$     B.  $\frac{3\sqrt{2}}{4}v_B$     C.  $2\sqrt{3}v_B$     D.  $6v_B$

7.北京时间 2023 年 1 月 15 日 11 时 14 分，我国在太原卫星发射中心使用长征二号丁运载火箭，以“一箭十四星”发射方式，成功将齐鲁二号/三号卫星及珞珈三号 01 星等 14 颗卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道并开展工作。已知齐鲁二号卫星每天在相同时刻，沿相同方向经过地球表面 A 点正上方，每天恰好绕地球运行  $n$  圈。已知地球半径为  $R$ ，自转周期为  $T$ ，地球表面的重力加速度为  $g$ ，

则齐鲁二号卫星离地面的高度为

- A.  $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4n^2\pi^2}}-R$       B.  $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{2n^2\pi^2}}-R$   
 C.  $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4n\pi^2}}-R$       D.  $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{2n\pi^2}}-R$

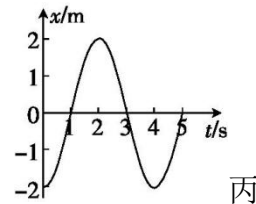
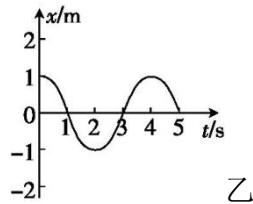
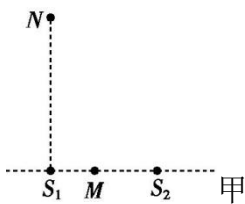
8.如图所示，球员将质量为  $m$  的篮球以斜向上的初速度  $v_0$  抛出，初速度方向与水平方向的夹角为  $45^\circ$ ，篮球在空中划出的弧线经过  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点， $A$  与  $B$  在同一条水平线上， $C$  是最高点。 $C$  到地面的距离为  $h$ ， $A$ 、 $B$  到地面的距离均为  $\frac{3h}{4}$ ，重力加速度为  $g$ ，空气阻力不计，以地面为零重力势能面，下列判断正确的是



- A. 篮球在最高点的机械能为  $mgh$       B. 篮球在最高点的动能为  $\frac{1}{2}mv_0^2$   
 C. 篮球从  $A$  运动到  $B$  的时间为  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$       D.  $A$ 、 $B$  之间的距离为  $v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$

二、选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 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 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

9.如图甲所示，介质中有两个相距 6 m 的波源  $S_1$  和  $S_2$ ，两波源的振动方向与纸面垂直，形成的机械波在纸面所在平面内传播，传播速度均为 0.25 m/s。图乙是  $S_1$  的振动图像，图丙是  $S_2$  的振动图像。 $M$  点在  $S_1$  和  $S_2$  的连线上，与波源  $S_1$  相距 2.5 m， $N$  和  $S_1$  的连线与  $S_1$  和  $S_2$  的连线垂直， $N$  点到  $S_1$  的距离为 8 m。下面说法正确的是



- A.  $M$  是振动加强点  
 B.  $N$  是振动减弱点

C.  $M$  点的振幅为  $1\text{ m}$

D. 因为  $S_1$  和  $S_2$  的振动步调相反，故不能形成稳定的干涉图样

10. 水平面上有一固定斜面，斜面长  $5\text{ m}$ ，一质量为  $1\text{ kg}$  的小滑块以  $52.5\text{ J}$  的初动能从斜面底端沿斜面向上滑动，恰好能够到达斜面顶端，重力势能增加了  $30\text{ J}$ ，然后小滑块又从斜面顶端滑回到底端。重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ，空气阻力不计，下面说法正确的是

A. 斜面的倾角为  $30^\circ$

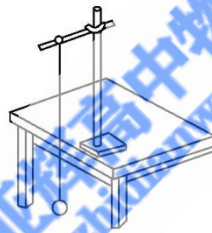
B. 滑块与斜面之间的动摩擦因数为  $\frac{9}{16}$

C. 滑块下滑过程的加速度大小为  $2.4\text{ m/s}^2$

D. 滑块下滑到斜面底端时的动能为  $7.5\text{ J}$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

11. (6 分) 小曹同学利用单摆、手机、直尺、游标卡尺测量当地的重力加速度。



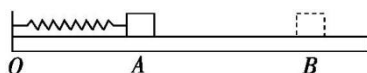
(1) 他先用游标卡尺测出小球的直径  $d=1.56\text{ cm}$ ，将小球用结实的摆线悬挂到铁架台上后，用直尺测得摆线长度  $l=98.52\text{ cm}$ 。

(2) 利用手机秒表功能测量时间，具体做法如下：把小球适当拉开一个角度 ( $\theta < 5^\circ$ ) 后由静止释放，当小球经过最低点时立即开启手机秒表计时，同时记录小球第 1 次经过最低点。测量结果是  $60\text{ s}$  时间内小球经过最低点 61 次，则单摆的周期  $T=$ \_\_\_\_\_s。

(3) 该地的重力加速度的测量值  $g=$ \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (保留三位有效数字)。

(4) 造成实验误差的因素有多种，摆线长度  $l$  的测量误差就是其中之一，如果摆线长度  $l$  的测量值偏小，则重力加速度的测量值 \_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。

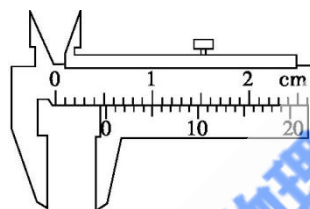
12. (10 分) 利用如图甲所示的实验装置可以测量小滑块与长木板之间的动摩擦因数：将一块表面平整的长木板放在水平桌面上，然后把一根弹簧固定在木板左端  $O$  点。  $A$  与  $O$  间的距离刚好等于弹簧的自然长度。滑块放在长木板上不与弹簧拴接，重力加速度为  $g$ 。



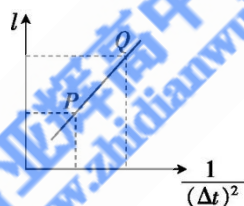
甲

(1)利用手机的秒表功能，可以粗略测量滑块与木板之间的动摩擦因数：用手轻推滑块压缩弹簧到  $C$  点(未画出)，然后由静止释放滑块，滑块运动到  $B$  点停下，测得由  $A$  到  $B$  的时间为  $t$ ，用直尺测出  $A$ 、 $B$  之间的距离为  $L$ ，则动摩擦因数测量结果的表达式为  $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $t$ 、 $L$ 、 $g$  表示)。

(2)由于滑块滑行时间较短，时间  $t$  测量误差较大，为了更精确测量动摩擦因数，在  $A$  位置放置一个光电门，同时在滑块上安装一遮光片，用 20 分度的游标卡尺测量遮光片的宽度  $d$ ，结果如图乙所示，则  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm。



乙



丙

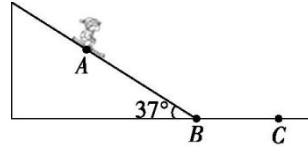
(3)用手推滑块压缩弹簧，然后由静止释放滑块，记录滑块通过光电门时的挡光时间为  $\Delta t$ ，测量出滑块停下的位置到  $A$  的距离  $l$ ；改变弹簧的压缩量，记录下多组  $\Delta t$ 、 $l$  数据，然后用图像法处理数据，作出  $l - \frac{1}{(\Delta t)^2}$  图像，如图丙所示，发现图像是一条直线，在直线上取两点  $P$ 、 $Q$ ，测出两点坐标  $P(x_1, y_1)$ 、 $Q(x_2, y_2)$ ，则滑块与长木板之间的动摩擦因数  $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $d$ 、 $g$ 、 $x_1$ 、 $y_1$ 、 $x_2$ 、 $y_2$  表示)。

13.(10 分)滑沙运动是继滑冰、滑雪及滑草后的另一新兴运动，使户外运动爱好者在运动的同时领略到迤迤的沙漠风光。滑沙运动过程的简化图如图。某游客(视为质点)从  $A$  点乘坐滑板以初速度大小  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  滑下坡度为  $37^\circ$  的沙丘，经过  $6 \text{ s}$  到达坡底  $B$  点处，并继续沿水平方向滑行至  $C$  点处停下。已知  $A$ 、 $B$  间的距离为  $30 \text{ m}$ ，沙丘上和水平面上滑板与沙面间的动摩擦因数相同。取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，滑板通过拐点  $B$  处时速度大小不变，空气阻力

不计，求：

(1)滑板与沙面间的动摩擦因数。

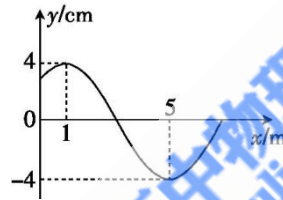
(2)游客滑到  $B$  点的速度大小及  $B$ 、 $C$  间的距离。



14.(14分) 一列简谐横波沿  $x$  轴正方向传播，波源位于坐标原点， $t=0$  时刻的波形如图所示，已知这列波的周期  $T=8$  s。求：

(1) $t=0$  时刻波源处质点的位移。

(2)从  $t=0$  时刻开始计时，波源第 5 次出现波峰的时刻。



15.(18分) 如图，长木板  $A$  放在光滑的水平面上，右端带有一劲度系数  $k=20$  N/m 的轻弹簧，滑块  $B$  放在长木板  $A$  的左侧，两者之间的动摩擦因数  $\mu=0.1$ ，右侧是墙壁。 $t_0$  时刻给  $B$  一个方向水平向右、大小  $v_0=1.25$  m/s 的初速度，在摩擦力作用下， $A$  开始向右做加速运动， $t_1$  时刻弹簧接触到墙壁，此时  $A$ 、 $B$  恰好共速。当继续压缩弹簧到  $t_2$  时刻， $A$ 、 $B$  加速度恰好相同，两物体即将开始相对滑动，在  $t_3$  时刻弹簧的压缩量达到最大，在  $t_4$  时刻  $A$ 、 $B$  加速度再次相同。已知  $A$ 、 $B$  的质量分别为 1 kg 和 4 kg，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度  $g=10$  m/s<sup>2</sup>，空气阻力忽略不计，弹簧始终处于弹性限度内，弹簧的弹性势能  $E_p=\frac{1}{2}kx^2$  ( $x$  为弹簧伸长或缩短的长度)，滑块  $B$  始终未滑离木板  $A$ 。

(1)求在  $t_0 \sim t_1$  时间内， $A$  向右运动的距离。

(2)求在  $t_2$  时刻  $A$  的速度大小。

(3)若  $\Delta t=t_3-t_2=\frac{\sqrt{3}}{6}$  s，求在  $t_2 \sim t_4$  时间内，系统损失的机械能。

