

2021—2022 学年高中毕业班阶段性测试(二)

物 理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 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,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,第 7~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

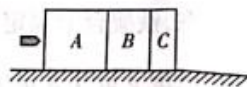
1. 2021 年 7 月 4 日早上,“神舟十二号”航天员刘伯明和汤洪波先后出舱,成为我国第二和第三个在太空中行走的航天员,这也是我国继“神舟七号”后,第二次进行太空行走任务。若地球视为质量分布均匀的球体,关于固定在舱外某位置正在作业的宇航员,下列说法正确的是

- A. 宇航员的加速度方向总是指向地心
- B. 宇航员处于平衡状态
- C. 宇航员相对于地球表面是静止的
- D. 宇航员不受地球引力



2. 如图所示,木块 A、B、C 并排固定在水平地面上,三木块的厚度比为 5:3:1,一子弹以 300 m/s 的水平速度射入木块 A,子弹在木块中运动时加速度恒定,子弹可视为质点且刚好射穿木块 C。下列说法正确的是

- A. 子弹刚好射出木块 A 时的速度为 100 m/s
- B. 子弹在木块 A 中的运动时间大于在木块 B 中的运动时间
- C. 子弹在木块 B 和 C 中的运动时间相等
- D. 子弹在木块 A 中的平均速度是在木块 C 中平均速度的 2 倍



3. 如图所示是常用的千斤顶,摇动手柄时,螺纹轴能迫使千斤顶的两臂靠拢,从而将重物顶起。利用两个相同的千斤顶分别顶起质量为 m_1 、 m_2 的重物,顶起过程中,当上方两臂之间的夹角分别为 120° 、 106° 时,两个千斤顶臂上的作用力大小相等。已知 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$,则 $m_1:m_2$ 为

- A. 5:3
- B. 5:4
- C. 5:6
- D. 3:4

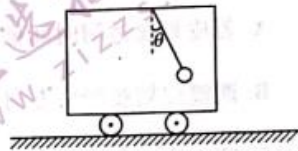


物理试题 第 1 页(共 8 页)



4. 如图所示,一辆汽车在平直的公路上以 22.5 m/s 的速度行驶,车内用细绳悬挂一小球。刹车时,汽车做匀减速运动,小球稳定时细线与竖直方向的夹角恒为 $\theta = 37^\circ$ 。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则汽车在刹车后 4 s 内的位移大小为

- A. 30 m
B. 33.75 m
C. 40 m
D. 42.75 m



5. 如图 1 所示,水平地面上有一质量为 m_1 足够长的木板,木板的右端有一质量为 m_2 的物块,二者处于静止状态。 $t=0$ 时刻起,用水平向右的拉力 F 作用在长木板上, F 随时间 t 的变化关系为 $F=kt$ (k 是常数)。木板和物块的加速度 a 随时间 t 的变化关系如图 2 中的部分图线所示。已知长木板与地面间的动摩擦因数为 μ_1 ,物块与长木板间的动摩擦因数为 μ_2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为 g 。则

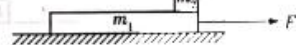


图1

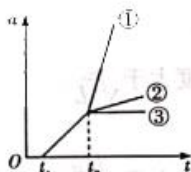


图2

A. 图 2 中的②线为长木板的加速度随时间的变化规律

B. 图 2 中的②线为物块的加速度随时间的变化规律

C. t_1 时刻对应的拉力为 $\mu_1 m_1 g$

D. t_2 时刻为 $\frac{(\mu_1 + \mu_2)(m_1 + m_2)g}{k}$

6. 火星探测器的发射时间要求很苛刻,必须在每次地球和火星相距最近之前几个月发射。设地球环绕太阳的运动周期为 T ,轨道半径为 r_1 ;火星环绕太阳的轨道半径为 r_2 ($r_2 > r_1$),火星的半径为 R ,引力常量为 G 。下列说法正确的是

A. 太阳质量为 $\frac{4\pi^2 r_2^3}{GT^2}$

B. 火星的公转周期为 $(\frac{r_1}{r_2})^{\frac{3}{2}} T$

C. “天问一号”在火星表面的重力加速度为 $\frac{4\pi^2 r_1^3}{RT^2}$

D. 从火星与地球相距最近开始计时到火星与地球第一次相距最远的时间为 $\frac{r_2^{\frac{3}{2}} T}{2(r_2^{\frac{3}{2}} - r_1^{\frac{3}{2}})}$



7. 2021 年 8 月 7 日,在东京奥运会静水女子 500 米双人皮划艇决赛中,中国组合徐诗晓/孙梦雅以 1 分 55 秒 495 夺得冠军,创造了奥运会纪录。假设在一段平直的河道中水流速度为 v_0 ,皮划艇在静水中的速度为 v ,河道宽为 d ,小刘和小张划动皮划艇过河,则下列说法正确的是

- A. 若皮划艇过河时间最短,则皮划艇船头对着正对岸
- B. 调整皮划艇船头方向,一定能够到达河的正对面
- C. 若水流速度增大,则皮划艇过河最短时间变长



D. 若皮划艇能到达河正对面,则皮划艇过河时间为 $\frac{d}{\sqrt{v^2 - v_0^2}}$

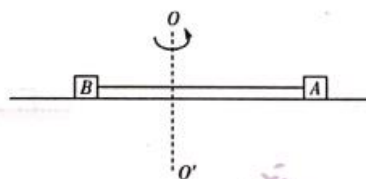
8. 如图所示,水平转台两侧分别放置 A 、 B 两物体,质量分别为 m 、 $2m$,到转轴 OO' 的距离分别为 $2L$ 、 L 。 A 、 B 两物体间用长度为 $3L$ 的轻绳连接,绳子能承受的拉力足够大, A 、 B 两物体与水平转台间的动摩擦因数均为 μ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g 。当水平转台转动的角速度逐渐增大时,下列说法正确的是

A. 当转台转动的角速度大于 $\sqrt{\frac{\mu g}{L}}$ 时,细绳上一定有拉力

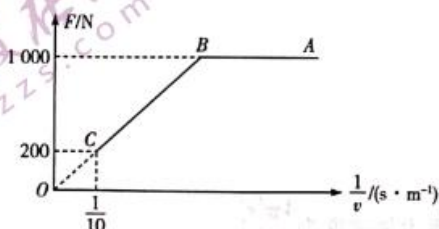
B. 当转台转动的角速度小于 $\sqrt{\frac{\mu g}{2L}}$ 时,细绳上可能有拉力

C. 当转台转动的角速度大于 $\sqrt{\frac{\mu g}{2L}}$ 时, A 与转台间的摩擦力大小保持不变

D. 当转台转动的角速度大于 $\sqrt{\frac{\mu g}{2L}}$ 时, B 与转台间的摩擦力大小保持不变



9. 某运动场引入一种电动车,其质量为 400 kg ,为了检测其性能,现让其由静止开始沿平直公路行驶,经 30 s 时间达到最大速度 10 m/s ,利用传感器测得该过程中牵引力 F 和对应的速度 v ,并绘出 $F - \frac{1}{v}$ 图像如图所示,假设电动车行驶过程中所受到的阻力恒定,则下列说法正确的是



A. 在全过程中,电动车在 B 点速度最大

B. 电动车的额定功率为 2 kW

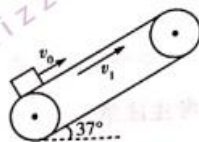
C. 电动车匀加速的时间为 5 s

D. 30 s 内电动车通过的距离为 195 m



10. 如图所示, 皮带输送机与地面成 37° 角固定放置。底端到顶端的距离为 $L = 10 \text{ m}$, 皮带在电动机带动下以 $v_1 = 4 \text{ m/s}$ 的速率匀速运动。一物块以 $v_0 = 12 \text{ m/s}$ 的初速度从底部冲上皮带, 当物块运动到皮带最高点时速度恰好为零。重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 则物块与皮带间的动摩擦因数 μ 可能为

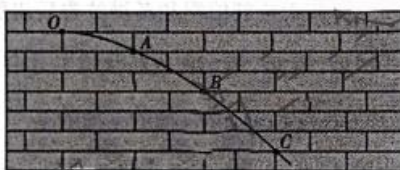
- A. 0.125
B. 0.25
C. 0.45
D. 0.5



二、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

11. (6 分) 某同学利用手机的连拍照相功能研究平抛运动。实验步骤如下:

- (a) 用刻度尺测出每块砖的高度 d 和长度 L 。
(b) 将小球平行于竖直墙面水平向右抛出, 利用连拍照相功能拍摄不同时刻小球位置, 得到小球的运动轨迹如图所示。不计小球所受阻力, 重力加速度为 g 。



(1) O 点 (填“是”或“不是”) 抛出点。

(2) 连拍照相的时间间隔 $T =$ _____。

(3) 小球在位置 B 的速度大小 $v =$ _____。

12. (9 分) 某同学利用图 1 所示的装置验证机械能守恒定律。细绳跨过固定的轻质滑轮, 两端分别挂质量均为 200 g 的钩码 A 和 B , 钩码 A 上固定有一质量不计的遮光条, 初始时刚好在水平地面上保持静止状态, 铁架台上固定一光电门, 距遮光条的高度为 h 。现在钩码 B 下方再挂一个质量相等的钩码 (重力加速度 g 取 9.8 m/s^2)。

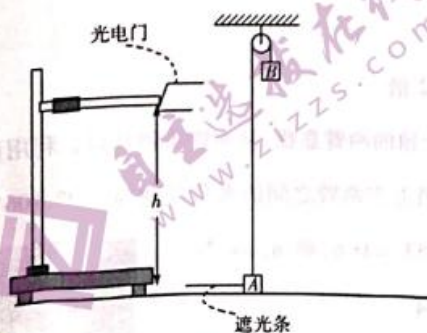


图1

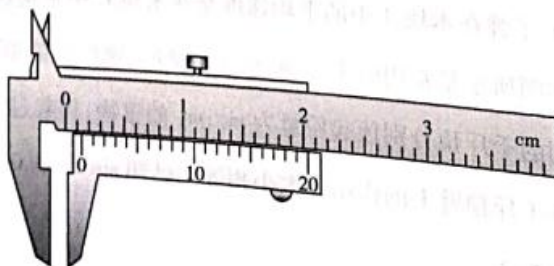


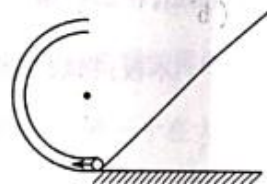
图2

物理试题 第4页(共8页)

- (1)用游标卡尺测得遮光条的宽度 d 如图 2 所示,则 $d =$ _____ cm。
- (2)若测得遮光条的挡光时间为 $t = 7.2 \times 10^{-4}$ s,则钩码 A 通过光电门的速度 $v =$ _____ m/s(保留 2 位有效数字)。
- (3)测得 $h = 0.625$ m,则从 A 开始运动,到 A 过光电门的过程中,系统重力势能的减少量为 $\Delta E_p =$ _____ J,系统动能的增加量为 $\Delta E_k =$ _____ J。
- (4)该实验可得到的结论是 _____。

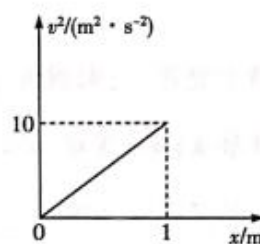
13. (8 分) 如图所示,光滑斜面与半径为 R 的半圆环轨道平滑连接,圆环轨道竖直放置且下端与水平面相切,圆环的外轨道光滑,内轨道粗糙。一直径略小于圆环内径、质量为 m 的小球从斜面上某点由静止释放,要使小球在圆环内运动过程中没有机械能损失,重力加速度为 g 。求:

- (1)小球释放时距地面的高度满足的条件;
- (2)小球在圆环轨道最低点对轨道压力的取值范围。



14. (9分) 平直的公路上有甲、乙两辆小车, 甲车以 $v_{甲} = 30 \text{ m/s}$ 的速度匀速行驶, 乙车静止在甲车正前方。甲车发现乙车时, 以 $a_{甲} = -10 \text{ m/s}^2$ 刹车, 同时鸣笛且乙车立即启动, 启动后乙车的速度平方随位移的变化规律如图所示。已知乙车质量为 $m = 2000 \text{ kg}$, 运动过程中所受阻力为 $f = 500 \text{ N}$, 不计所有反应时间。求:

- (1) 乙车启动时受到的牵引力大小;
- (2) 要使两车不相撞, 甲车发现乙车时两车距离。

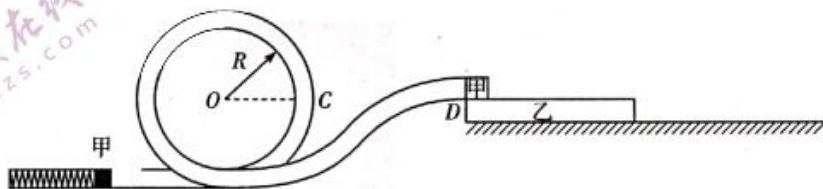


15. (10分) “天问一号”的发射成功, 为人类将来能够登陆火星又向前迈出了坚实的一步。假设载人飞行器在近火星轨道做匀速圆周运动的周期为 T , 宇航员登上火星后, 在火星表面做平抛实验, 距火星表面高 h 处, 将小球分别以水平速度 v_0 和 $3v_0$ 抛出并落地, 两次小球的位移比为 $\frac{\sqrt{5}}{5}$ 。求:

- (1) 火星表面的重力加速度;
- (2) 火星的半径。

16. (18分) 如图所示, 内壁光滑的管道竖直放置, 其圆形轨道部分半径 $R = 0.6 \text{ m}$, 管道左侧放有弹射装置, 被弹出的物块可平滑进入管道, 管道右端出口 D 水平, 且与圆心 O 等高, 出口 D 的右侧接长木板, 长木板放在水平地面上, 长木板质量 $M = 0.1 \text{ kg}$ 。质量为 $m = 0.1 \text{ kg}$ 的物块甲通过弹射装置获得初动能, 弹簧的弹性势能的表达式为 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ (其中 k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量), 当弹射器中的弹簧压缩量为 d 时, 物块刚好运动到与圆心 O 等高的 C 处。当弹射器中的弹簧压缩量为 $2d$ 时, 物块刚好能滑到长木板的最右端, 管道内径远小于圆形轨道半径, 物块大小略小于管的内径, 物块可视为质点, 空气阻力忽略不计, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 物块与长木板间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$, 长木板与水平面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$ 。求:

- (1) 物块运动到长木板左端时的速度大小;
- (2) 长木板的长度;
- (3) 若在物块滑上长木板的同时, 对长木板乙施加水平向右的外力 $F = 1.8 \text{ N}$, 则甲经过多长时间滑离长木板; 物块和长木板之间由于摩擦产生的热量为多少。





2021—2022 学年高中毕业班阶段性测试(二)

物理·答案

选择题:共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,第 7~10 题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. A 2. C 3. C 4. B 5. D 6. D 7. AD 8. ACD 9. BD 10. BC

11. (1)不是(2分)

$$(2) \sqrt{\frac{d}{g}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \sqrt{L^2 + \frac{25}{4}d^2} \sqrt{\frac{g}{d}} \quad (2 \text{ 分})$$

12. (1)0.145(2分)

(2)2.0(2分)

(3)1.225(2分) 1.2(1分)

(4)在误差允许范围内,系统机械能守恒(2分)

13. (1)当小球在圆环内运动的高度小于圆环的半径 R 时,小球不会与圆环的内轨道接触,小球的机械能守恒,此时有 $mgh \leq mgR$,即 $h \leq R$ (1分)

当小球在最高点时满足 $mg \leq m \frac{v^2}{R}$,小球也不会与圆环的内轨道接触,小球的机械能守恒

根据机械能守恒 $\frac{1}{2}mv^2 + mg \cdot 2R = mgh$ (2分)

$$\text{解得 } h \geq \frac{5}{2}R$$

故 $h \leq R$ 或 $h \geq \frac{5}{2}R$ (1分)

(2)小球在最低点有 $F_N - mg = m \frac{v_0^2}{R}$ (1分)

从斜面上由静止释放到最低点 $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得 $F_N \leq 3mg$ 或 $F_N \geq 6mg$ (2分)

14. (1)根据 $v^2 = 2a_L x$,可得 $2a_L = 10 \text{ m/s}^2$ (1分)

对乙由牛顿第二定律 $F - f = ma_L$ (1分)

解得 $F = 10500 \text{ N}$ (1分)

(2)设两车速度相等时的速度为 v ,经过的时间为 t

则对甲车有 $v = v_{甲} + a_{甲}t$ (1分)

对乙车有 $v = a_{乙}t$ (1分)

甲车的位移 $x_{甲} = \frac{v_{甲} + v}{2}t$ (1分)

乙车的位移 $x_{乙} = \frac{v}{2}t$ (1分)

要使两车不相撞,甲、乙两车距离至少为 $L = x_{甲} - x_{乙}$ (1分)

解得 $L = 30 \text{ m}$



15. (1) 设火星表面的重力加速度为 g , 则有 $h = \frac{1}{2}gt^2$ (1分)

$x_1 = v_0 t, x_2 = 3v_0 t$ (2分)

$s_1 = \sqrt{h^2 + x_1^2}, s_2 = \sqrt{h^2 + x_2^2}$ (2分)

$\frac{s_1}{s_2} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ (1分)

解得 $g = \frac{2v_0^2}{h}$ (1分)

(2) 假设飞行器的质量为 m , 飞行器在火星表面运动时 $mg = m(\frac{2\pi}{T})^2 R$ (2分)

解得 $R = \frac{T^2 v_0^2}{2\pi^2 h}$ (1分)

16. (1) 当弹射器中的弹簧压缩量为 d 时, 物块刚好运动到与圆心 O 等高的 C 处, 有

$\frac{1}{2}kd^2 = mgR$ (1分)

当弹射器中的弹簧压缩量为 $2d$ 时, 弹簧的弹性势能 $\frac{1}{2}k(2d)^2 = 4mgR$

设物块刚好运动到长木板时的速度大小为 v , 则有 $\frac{1}{2}k(2d)^2 = mgR + \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

解得 $v = 6 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 物块甲与长木板间的摩擦力 $f_1 = \mu_1 mg = 0.4 \text{ N}$, 长木板与地面间的摩擦力 $f_2 = \mu_2 (m + M)g = 0.2 \text{ N}$, 因 $f_1 > f_2$, 故长木板向右加速运动 (2分)

当物块速度和长木板速度相等时, 物块滑到长木板的最右端, 设此过程经过的时间为 t , 则有

对物块: $f_1 = ma_1$ (1分)

对长木板: $f_1 - f_2 = Ma_2$ (1分)

二者共同的速度 $v' = v - a_1 t = a_2 t$ (1分)

长木板的长度 $L = \frac{v + v'}{2}t - \frac{v'}{2}t$ (1分)

解得 $L = 3 \text{ m}$ (1分)

(3) 在物块滑上长木板的同时, 对长木板施加水平向右的外力 $F = 1.8 \text{ N}$, 物块加速度仍为 a_1 , 对长木板

$F + f_1 - f_2 = Ma_3$ (1分)

二者共同的速度 $v'' = v - a_1 t_1 = a_3 t_1$ (1分)

物块在长木板上向右运动的位移 $\Delta x = \frac{v + v''}{2}t_1 - \frac{v''}{2}t_1$ (1分)

解得 $\Delta x = 0.75 \text{ m}, t_1 = 0.25 \text{ s}$

共速后, 设物块变为向右加速, 加速度大小仍为 a_1 .

对长木板: $F - f_1 - f_2 = Ma_4$ (1分)

解得 $a_4 > a_1$, 假设正确, 设再经过时间 t_2 物块从长木板左端滑落

则有 $v''t_2 + \frac{1}{2}a_1 t_2^2 = (v''t_2 + \frac{1}{2}a_4 t_2^2) - \Delta x$ (1分)

物块甲滑离长木板的时间为 $t = t_1 + t_2 = \frac{\sqrt{3} + 1}{4} \text{ s}$ (1分)

物块和长木板之间由于摩擦产生的热量为 $Q = \mu_1 mg \cdot 2\Delta x$ (1分)

解得 $Q = 0.6 \text{ J}$

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：www.zizzs.com）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公理念，不断探索“K12 教育+互联网+ 大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线