

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。

4. 本试卷主要考试内容:力学、动量。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 小王想推动家里的衣橱,但使出“洪荒之力”也推不动,他便想了个妙招,如图所示,用 A、B 两块相同的木板,搭成一个底角(A、B 两木板的夹角)较大的人字形架,然后往中央一站,结果底角增大,衣橱被缓慢推动。在底角增大的过程中,下列说法正确的是



- A. A 木板对衣橱的推力增大
B. A 木板对衣橱的推力减小
C. 两木板对小王支持力的合力增大
D. 两木板对小王支持力的合力减小
2. 南洞庭湖湿地和水鸟保护区位于湖南省益阳市,面积 168000 公顷。一潜鸭从湖面由静止沿直线下潜,经时间 T 通过距离 x 并抓到一条小鱼。若潜鸭下潜抓鱼过程中先由静止开始做匀加速直线运动再做匀速直线运动,且两个阶段所用的时间相等,则潜鸭下潜抓鱼过程中的最大速度为

- A. $\frac{3x}{2T}$ B. $\frac{2x}{T}$ C. $\frac{4x}{3T}$ D. $\frac{x}{T}$

3. 如图所示,一同学(视为质点)表演荡秋千。若当该同学荡到秋千支架的正下方时,每根绳子承受的拉力大小均为 500 N,已知秋千的两根绳长均为 5 m,该同学和秋千踏板的总质量为 50 kg,绳的质量忽略不计,则该同学荡到秋千支架的正下方时的速度大小约为



- A. 5 m/s B. 7 m/s
C. 12 m/s D. 15 m/s
4. 停高空球是足球运动中的一项基本技能。某次足球比赛中,足球从 5 m 高度处由静止竖直落下,将要落地时被运动员稳稳停在脚上。已知足球的质量为 0.4 kg,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$,不计空气阻力,则运动员停球过程中对足球的冲量大小为
- A. 1 N · s B. 2 N · s
C. 3 N · s D. 4 N · s

【高三物理 第 1 页(共 6 页)】

• 22—10—139C2 •

4. 某些汽车配置有定速巡航系统,启动定速巡航系统后,汽车按照设定的速度匀速行驶。如图所示,一汽车定速巡航通过路面 abc ,其中 ab 段为平直上坡路面, bc 段为水平路面。不考虑整个过程中空气阻力和摩擦阻力的大小变化。下列说法正确的是

- A. 在 ab 段,汽车的输出功率增大
- B. 在 ab 段,汽车的输出功率减小
- C. 汽车在 ab 段的输出功率比在 bc 段的大
- D. 汽车在 ab 段的输出功率比在 bc 段的小



5. 如图所示,某同学对着墙壁练习打乒乓球(视为质点),某次乒乓球与墙壁上的 P 点碰撞后水平弹离,恰好垂直落在球拍上的 Q 点。取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$,不计空气阻力。若球拍与水平方向的夹角为 45° ,乒乓球落到球拍前瞬间的速度大小为 4 m/s ,则 P 、 Q 两点的高度差为

- A. 0.1 m
- B. 0.2 m
- C. 0.4 m
- D. 0.8 m



7. 探测木星意义重大,我国已提出木星探测计划。若航天员登上木星后测得木星两极与木星“赤道”上的重力加速度大小之比为 a ,将木星视为质量分布均匀的球体,半径为 R ,则木星同步卫星距木星表面的高度为

- A. $\sqrt{\frac{a+1}{a}}R$
- B. $\sqrt{\frac{a-1}{a-1}}R$
- C. $(\sqrt{\frac{a+1}{a}}-1)R$
- D. $(\sqrt{\frac{a}{a-1}}-1)R$

8. 如图甲所示,当木板(足够长)与水平面的夹角为 30° 时,一小物块(视为质点)恰好能沿木板匀速下滑。

重力加速度大小为 g 。若木板与水平面的夹角可以调节,如图乙所示,使该物块从木板的底端以大小为 v_0 的初速度沿木板上滑,则它沿木板上滑的最小距离为

- A. $\frac{v_0^2}{2g}$
- B. $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{4g}$
- C. $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{3g}$
- D. $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{2g}$



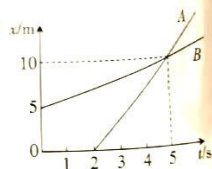
二、多项选择题:本题共4小题,每小题4分,共16分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

9. 2021年2月24日,“天问一号”火星探测器成功实施第三次近火制动,进入近火点280千米、远火点5.9万千米的火星停泊轨道,为着陆火星打下了基础。下列说法正确的是

- A. “天问一号”在近火点的加速度大于其在远火点的加速度
- B. “天问一号”在近火点的速度小于其在远火点的速度
- C. “天问一号”在近火点时的引力势能小于其在远火点的引力势能
- D. “天问一号”在近火点的线速度大于火星的第一宇宙速度

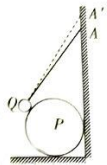
10. 熊大追赶盗伐森林的光头强,熊大与光头强沿同一平直道路运动的 $x-t$ 图像分别如图中的图线A、B所示。下列说法正确的是

- A. 光头强比熊大先开始运动
- B. 熊大与光头强从同一位置开始运动
- C. 第4 s末,熊大追上光头强
- D. 熊大与光头强运动的速度大小之比为10:3



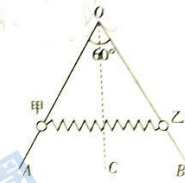
11. 如图所示, 竖直墙壁与水平地面间放置着一大球 P , 轻绳的上端系在墙壁上的 A 点, 下端拴一小球 Q , 小球静止在图示位置时轻绳与 P 球恰好相切。不计一切摩擦。现将轻绳逐渐加长, 使轻绳的上端从 A 点缓慢移至 A' 点, Q 始终保持静止, 则该过程中

A. 轻绳的拉力减小
B. P 对 Q 的支持力减小
C. 墙壁对 P 的作用力减小
D. 地面对 P 的作用力减小



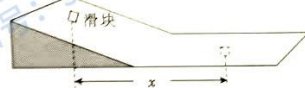
12. 如图所示, 顶角为 60° 的“ Δ ”形光滑直杆 AOB 固定在竖直平面内, 其角平分线 OC 竖直。质量均为 m 的甲、乙两小环套在杆上, 并用原长为 L , 劲度系数为 $\frac{\sqrt{3}mg}{L}$ (g 为重力加速度大小) 的轻质弹簧相连。开始时两环在同一高度上且弹簧处于原长状态, 现将两环同时由静止释放。弹簧始终在弹性限度内, 不计空气阻力。在两环沿直杆下滑的过程中, 下列说法正确的是

A. 甲的最大加速度为 $\frac{1}{2}g$
B. 当甲的速度最大时, 弹簧的长度为 $2L$
C. 当两环到达最低点时, 弹簧的长度为 $3L$
D. 甲与杆间的最大弹力为 $3mg$



三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 某同学利用如图所示的装置测定滑块与某材料间的动摩擦因数。倾角可调节的斜面和水平面均由该种材料制成, 且它们平滑连接 (不计滑块经过连接处的机械能损失)。

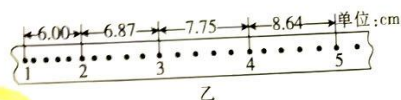
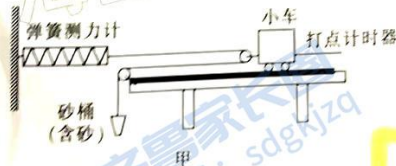


(1) 为完成实验, 下列测量工具中必需的是 (填所选器材前的字母)。

A. 天平 B. 刻度尺 C. 量角器

(2) 调节斜面的倾角, 让滑块能沿斜面加速下滑并最终静止在水平面上。测出滑块由静止释放时距水平面的高度 h 以及释放时滑块在水平面上的投影点到静止点间的水平距离 x , 改变释放的位置, 多次实验, 得到多组 h 与对应 x 的数据, 作出 $x-h$ 图像。若图线的斜率为 k , 则滑块与该材料间的动摩擦因数 $\mu =$ (用 k 表示)。

14. (8 分) 某实验小组利用如图甲所示的装置探究加速度和力、质量的关系。图中带滑轮的粗糙长木板放置于水平桌面上, 两段轻绳始终与桌面平行, 根据弹簧测力计可读出轻绳拉力的大小, 滑轮的质量不计。



(1) 实验时, 下列操作必要且正确的是

A. 用天平测出砂桶 (含砂) 的质量
B. 将带滑轮的长木板右端适当垫高, 以平衡摩擦力
C. 为了减小误差, 实验中要保证砂桶 (含砂) 的总质量远小于小车的质量

- (2) 某次实验中, 得到如图乙所示的一条纸带, 已知打点计时器所接交流电源的频率为 50 Hz, 则此次实验中打点计时器打点 2 时小车的速度大小为 $\frac{m}{s}$, 小车的加速度大小为 $\frac{m}{s^2}$ (结果均保留两位有效数字)
- (3) 实验中, 当弹簧测力计的示数为 F 时, 小车的合力大小为 F , 改变砂桶内砂的质量, 多次实验, 若操作无误, 则根据得到的数据作出小车的加速度 a 与弹簧测力计示数 F 的关系图像应为



15. (7分) 小李利用假期游学, 他乘坐的公共汽车从车站开走, 以大小 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 的速度沿平直公路匀速行驶, 由于有东西忘了带, 汽车开始 $t = 2 \text{ s}$ 后他爸爸骑一辆摩托车从同一车站由静止开始以大小 $a = 1 \text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速直线追赶, 求:
- (1) 摩托车出发后, 追上汽车的时间 t 及其追赶过程中通过的距离 x ;
- (2) 摩托车追上汽车前, 两车间的最大距离 x_m .

16. (9分) 电影《火星救援》的热映, 激起了人们对火星的关注。若宇航员在火星表面将小球(视为质量均匀分布)竖直上抛, 取抛出位置的位移 $x=0$, 从小球抛出开始计时, 以竖直向上为正方向, 小球运动的 $\frac{x}{t}-t$ 图像如图所示(其中 a, b 均为已知量)。火星的半径为 R , 引力常量为 G , 忽略火星的自转。求:

- (1) 火星表面的重力加速度大小 g ;
- (2) 火星的质量 M 及其第一宇宙速度 v 。



17. (14分) 春播时节, 携带农药的无人机在田间执行喷洒药剂任务。无人机悬停在一块试验田的上空, 某时刻起, 它以大小 $a=2 \text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速竖直下降, 经时间 $t_1=4 \text{ s}$ 后开始匀速竖直下降, 再经时间 $t_2=2.5 \text{ s}$ 开始匀减速竖直下降, 匀减速下降 8 m 后恰好重新悬停, 然后在距试验田的高度为 4 m 处水平飞行喷洒药剂。无人机的质量 $m=40 \text{ kg}$, 下降过程中受到的空气阻力大小恒为 $f=60 \text{ N}$, 取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 无人机第一次悬停时距试验田的高度 H ;
- (2) 无人机匀减速下降时所受竖直升力的大小 F ;
- (3) 无人机下降的全过程中所受竖直升力的平均功率 $\bar{P}$ 。

18. (16分) 如图所示, AB 、 FG 均为半径 $R=0.45\text{ m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道, 半径 O_1B 、 O_2F 均竖直, C 点在 B 点的正下方, C 、 D 两点在同一高度上, DE 为倾角 $\theta=53^\circ$ 、长度 $L_1=2\text{ m}$ 的粗糙斜轨道, EF 为粗糙水平直轨道。物块甲从 A 点由静止滑下, 从 B 点水平飞出后恰好落到 D 点, 并且物块甲落到 D 点时的速度方向与 DE 轨道平行, 物块甲沿 DE 轨道滑到底端 E 时与静置在此处的物块乙水平碰撞, 碰撞后粘在一起, 经过 EF 轨道后恰好能到达 G 点。物块甲与物块乙的质量之比为 $5:2$, 两物块与 DE 、 EF 两轨道间的动摩擦因数均为 $\mu=\frac{1}{3}$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$, 两物块均视为质点, 不计物块甲经过 E 点的能量损失, 不计空气阻力。求: (结果可保留分数)
- (1) C 、 D 两点间的距离 x ;
 - (2) 物块甲从 B 点运动到 E 点的时间 t ;
 - (3) EF 轨道的长度 L_2 以及两物块最后停止的位置到 F 点的距离 s 。



1. B 2. A 3. B 4. D 5. C 6. C 7. D 8. B 9. AC 10. ACD 11. BD 12. BC

13. (1) B (3分) (2) $\frac{1}{k}$ (3分)

14. (1) 3400 (2分)

(2) B (1分) D (1分)

(3) $\frac{U_1 R_2}{U_2 - U_1}$ (2分)

(4) $\frac{R}{k-1}$ (2分)

15. 解: (1) 根据匀变速直线运动的规律, 有

$$x = v(t-t_0) \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t = 20 \text{ s}$ (1分)

$$x = 200 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当摩托车与汽车的速度相等时, 两车相距最远, 设从摩托车出发到两车相距最远的时间为 t' , 有

$$v = at' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{经分析可知 } x_m = v(t' + t_0) - \frac{1}{2} at'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_m = 72 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

16. 解: (1) 对小球从 O 点运动到 B 板的过程, 根据动能定理有

$$mg(d+d) - qU = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } U = \frac{2mgd}{q} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设小球从 O 点运动到 A 板的时间为 t_1 , 根据自由落体运动的规律有

$$d = \frac{1}{2} gt_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

设小球在电场中运动的加速度大小为 a , 根据牛顿第二定律有

$$\frac{qU}{d} - mg = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a = g \quad (1 \text{ 分})$$

根据对称性, 小球从 A 板运动到 B 板的时间也为 t_1 , 故

$$t = 2t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 2\sqrt{\frac{2d}{g}} \quad (1 \text{ 分})$$

17. 解: (1) 无人机匀加速下降的高度

$$h_1 = \frac{1}{2} at_1^2 = 16 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

无人机匀速下降的速度大小

$$v = at_1 = 8 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

- 无人机匀速下降的高度
 $h_2 = vt_2 = 20 \text{ m}$ (1分)
 又 $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$, 其中 $h_1 = 8 \text{ m}$, $h_4 = 4 \text{ m}$ (1分)
 解得 $H = 48 \text{ m}$. (1分)
 (2) 设无人机匀减速下降过程的加速度大小为 a , 根据匀变速直线运动的规律有
 $v^2 = 2a'h$. (1分)
 解得 $a = 1 \text{ m/s}^2$. (1分)
 根据牛顿第二定律有
 $F - mg = ma$ (2分)
 解得 $F = 500 \text{ N}$. (1分)
 (3) 设无人机匀减速下降的时间为 t , 根据匀变速直线运动的规律有
 $v = at$ (1分)
 对全过程, 根据动能定理有
 $(mg - F)(h_1 + h_2 + h_3) - P(t_1 + t_2 + t_3) = 0$ (2分)
 解得 $P = 1760 \text{ W}$. (1分)
18. 解: (1) 设物块甲的质量为 m , 物块甲到达 B 点时的速度大小为 v_B , 对物块甲从 A 点运动到 B 点的过程, 根据机械能守恒定律有
 $mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$ (1分)
 解得 $v_B = 3 \text{ m/s}$
 设物块甲到达 D 点时的竖直分速度大小为 v_y , 有
 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_B}$ (1分)
 解得 $v_y = 4 \text{ m/s}$
 设物块甲从 B 点运动到 D 点的时间为 t_1 , 有
 $v_y = gt_1$
 解得 $t_1 = 0.4 \text{ s}$
 又 $x = v_B t_1$ (1分)
 解得 $x = 1.2 \text{ m}$. (1分)
 (2) 物块甲到达 D 点时的速度大小
 $v_D = \frac{v_B}{\cos \theta}$ (1分)
 解得 $v_D = 5 \text{ m/s}$
 设物块甲在 DE 轨道上运动的加速度大小为 a , 根据牛顿第二定律有
 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$ (1分)
 解得 $a = 6 \text{ m/s}^2$
 设物块甲到达 E 点时的速度大小为 v_E , 根据匀变速直线运动的规律有
 $v_E^2 - v_D^2 = 2aL_1$ (1分)
 解得 $v_E = 7 \text{ m/s}$
 设物块甲在 DE 轨道上运动的时间为 t_2 , 有
 $v_E = v_D + at_2$ (1分)
 解得 $t_2 = \frac{1}{3} \text{ s}$

$$\text{又 } t = t_1 + t_2$$

$$\text{解得 } t = \frac{11}{15} \text{ s.} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 对物块甲、乙碰撞的过程, 根据动量守恒定律有

$$mv_E = (m + \frac{2}{5}m)v_E' \quad (2 \text{ 分})$$

对两物块从 E 点运动到 G 点的过程, 根据动能定理有

$$-\mu(m + \frac{2}{5}m)gL - (m + \frac{2}{5}m)gR = 0 - \frac{1}{2}(m + \frac{2}{5}m)v_E'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L_2 = \frac{12}{5} \text{ m.} \quad (1 \text{ 分})$$

假设两物块离开 E 点后不会再次滑上 DE 轨道, 设两物块在 EF 轨道上运动路程 s' 后停止, 根据功能关系

$$\text{有 } \frac{1}{2}(m + \frac{2}{5}m)v_E'^2 - \mu(m + \frac{2}{5}m)gs' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } s' = \frac{15}{4} \text{ m, } s' < 2L_2, \text{ 假设成立.} \quad (1 \text{ 分})$$

经分析可知 $s = s' + L_2$

$$\text{解得 } s = \frac{27}{20} \text{ m.} \quad (1 \text{ 分})$$

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

Q 齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索