

绝密★启用前

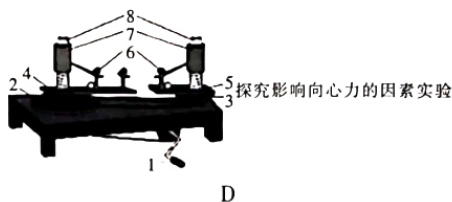
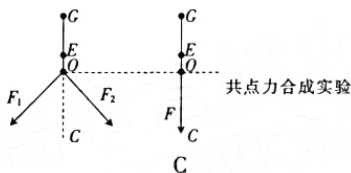
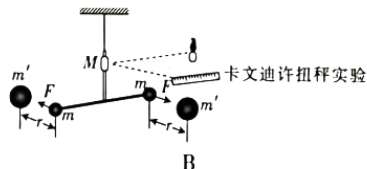
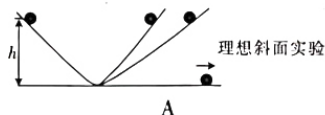
2022—2023 学年第一学期高三期中联考 物理试卷

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上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 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一项符合题目要求,第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 以下研究中所采用的最主要物理思维方法与“重心”概念的提出所采用的思维方法相同的是



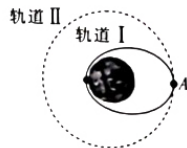
2. 为了安全,我国高速公路上常常会设置一定距离的减速带。现有一辆重型货车正以 30 m/s 的速度行驶在此路段,若要货车上任意一点以 20 m/s 的速度通过减速带,然后立即开始加速,恢复到 30 m/s 正常行驶,减速带的长度为 100 m 。货车车身长度为 20 m ,货车加速与减速的加速度大小均为 2.5 m/s^2 ,则货车从开始减速到加速至原来的速度需要的时间至少为
- A. 14 s B. 12.7 s C. 8 s D. 11.38 s

3. 2022 年北京冬奥会上,国家速滑馆“冰丝带”一共产生了 14 枚金牌。如图所示为我国运动员在“冰丝带”水平冰面上的某次训练照片,下列说法正确的是



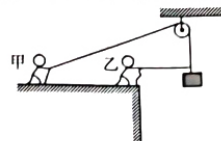
- A. 地面对运动员竖直向上的支持力大于运动员的重力
B. 地面对运动员的作用力与重力大小相等
C. 若运动员正做匀速圆周运动,则他所受合外力保持不变
D. 转弯时,速度越大,冰刀与冰面所成的锐角越小

4. 2022 年 9 月 1 日,“神舟十四号”航天员乘组在“问天”实验舱圆满完成首次出舱任务,“问天”实验舱对接“天和”核心舱的过程可简化为如图情景:“问天”实验舱经椭圆轨道 I,在 A 点与圆形轨道 II 上的“天和”核心舱对接,轨道 II 离地高度约为 400 km ,下列说法正确的是



- A. “问天”实验舱与“天和”核心舱对接时,若以地面为参考系,则“问天”实验舱静止不动
B. “问天”实验舱在轨道 I 上的机械能小于其在轨道 II 上的机械能
C. “问天”实验舱在轨道 II 上的运行速率在 7.9 km/s 到 11.2 km/s 之间
D. “问天”实验舱在轨道 II 上的向心加速度小于地球赤道上物体随地球自转的向心加速度

5. 甲乙两同学想将货物运送至楼上,设计了如图所示装置。当重物提升到一定高度后,两同学均保持位置不动,乙用一始终水平的轻绳将工件缓慢向左拉动,最后将货物运送至乙所在位置,完成运送。若两绳始终位于同一竖直面内,绳子足够长,不计滑轮的摩擦和重力,则此过程



- A. 甲手中绳子上的拉力不断变小
B. 楼面对甲的作用力不断增大
C. 楼面对甲的摩擦力与楼面对乙的摩擦力大小相等
D. 乙手中绳子上的拉力不断增大

6. 我国第一艘国产航空母舰“山东舰”已经正式交付海军,成为国防重器。假设“山东舰”发动机的最大输出功率为 P ,最大航行速度为 v ,其航行时所受的阻力与速度成正比,某次直线航行过程中,下列说法正确的是

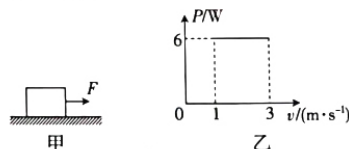
A. 若“山东舰”匀加速启动,则在匀加速阶段,发动机提供的牵引力大小恒定

B. 若“山东舰”以恒定功率 P 启动,经时间 t 后速度达到 v ,则有 $Pt = \frac{mv^2}{2}$

C. 若“山东舰”以 v 匀速航行,则所受的阻力大小为 $\frac{P}{v}$

D. 若“山东舰”以 $\frac{v}{2}$ 匀速航行,则发动机的输出功率为 $\frac{P}{2}$

7. 如图甲,质量为 1 kg 的物块在粗糙的水平面上向右运动,当物块的速度大小为 1 m/s 时,受到一与运动方向相同的拉力作用,拉力的功率随物块速度变化的关系如图乙所示,已知物块的最大速度大小为 3 m/s ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是



A. 物块受拉力作用后做匀加速直线运动

B. 物块与水平面之间的动摩擦因数为 0.2

C. 物块的速度大小由 1 m/s 增大到 3 m/s 的过程,物块的平均速度为 2 m/s

D. 物块的速度大小由 1 m/s 增大到 3 m/s 的过程,拉力做的功为 4 J

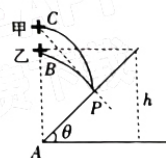
8. 如图,倾角为 45° 的斜坡,斜坡高度为 h ,斜坡底端 A 点正上方有 B 、 C 两点, B 点和斜坡等高。甲战斗机以水平速度 v_1 飞到 C 点时释放炸弹 M ,准确命中斜坡上的 P 点, CP 的连线垂直于坡面,乙战斗机以水平速度 v_2 飞到 B 点时释放炸弹 N ,也准确命中斜坡上的 P 点,速度方向恰好垂直斜坡。已知两颗炸弹质量相同,不计空气阻力,下列说法正确的是

A. C 点距离 A 点的高度为 $\frac{5h}{3}$

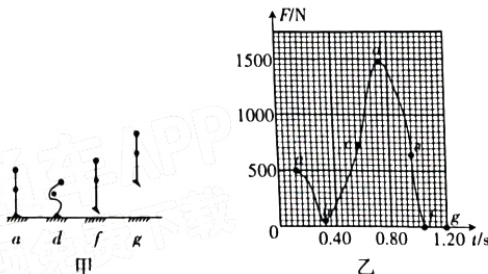
B. 炸弹 M 、 N 在空中的飞行时间之比为 $\sqrt{2} : 1$

C. $v_1 : v_2 = 2 : 1$

D. 炸弹 M 、 N 的重力做的功之比为 $\sqrt{2} : 1$



9. 图甲是某人站在力传感器上做下蹲、起跳动作示意图,中间的“·”表示人的重心。图乙是根据力传感器采集到的数据作出的力—时间图像。两图中 $a \sim g$ 各点均对应,其中有几个点在图甲中没有画出。根据图像可知



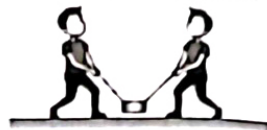
A. d 点位置对应人处于超重状态

B. c 点位置对应人处于失重状态

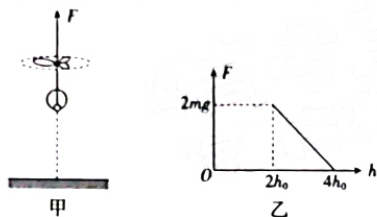
C. b 点位置对应人处于下蹲过程的最低点

D. b 点位置对应人处于失重状态

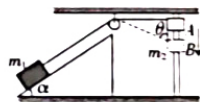
10. 打夯是人们抬起重物将地面夯实的一种方式,某次打夯简化为以下过程:如图,两人同时通过绳子,对静止在地面上的质量为 m 的重物各施加恒力 F ,力的方向都与竖直方向成 θ 角,重物离开地面高度为 h 时同时放手,重物最终下落至地面,并把地面砸出深度为 d 的凹坑,不计空气阻力,在一次打夯全过程中,下列说法正确的是



- A. 重力对重物做的功与地面对重物的阻力做的功大小相等
B. 重物落下接触地面时的动能大于 mgh
C. 整个过程重力做的功等于 mgh
D. 地面对重物的阻力做的功等于 $-2Fh\cos\theta - mgd$
11. 如图甲所示为一种新型的电动玩具,整体质量为 m ,下方的圆球里有电动机、电池、红外线发射器等,打开开关后叶片转动时会产生一个与叶片转动平面垂直的升力 F ,使玩具在空中飞行。将玩具从离地面高度为 $4h_0$ 处静止释放,使玩具在竖直方向做直线运动,升力 F 随离地面高度变化的关系如图乙所示,重力加速度为 g ,玩具只受升力和自身重力作用。对于 $4h_0 \sim 2h_0$ 过程,下列说法正确的是



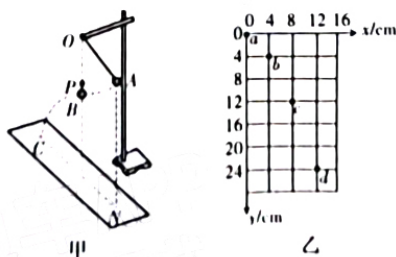
- A. 玩具先做匀加速运动再做匀减速运动
B. 玩具下落到距地面 $3h_0$ 高处速度最大
C. 玩具下落的最大速度大小为 $\sqrt{gh_0}$
D. 玩具下落的最大速度大小为 $\frac{\sqrt{6gh_0}}{2}$
12. 如图,斜面体固定在水平地面上,物体 m_1 和 m_2 质量均为 m , m_1 放在倾角 $\alpha = 37^\circ$ 的斜面上, m_2 套在竖直杆上, m_1 和 m_2 通过定滑轮与轻绳相连。 m_1 与滑轮间的细线与斜面平行。若 m_2 从与定滑轮等高的位置 A 由静止释放,当下落到位置 B 时,绳子与竖直方向的夹角为 $\theta = 53^\circ$,已知定滑轮与轻杆的距离为 d , m_1 和 m_2 均可看成质点,轻绳、杆和斜面均足够长,不计一切摩擦, $\sin 37^\circ = 0.6$ 。下列说法正确的是



- A. m_2 运动到 B 点时速度大小为 $\sqrt{\frac{15gd}{17}}$
B. m_2 运动到 B 点时, m_1 的速度大小为 $\sqrt{\frac{gd}{5}}$
C. 可以求得 m_2 下滑的最大距离
D. 下滑的过程, m_2 的机械能不断减小

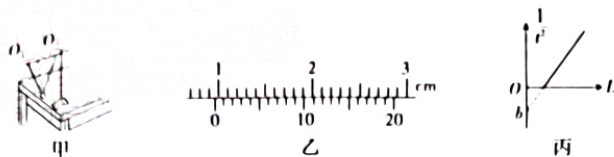
二、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分。

13. (6 分)用如图甲所示装置研究平抛运动的规律。悬点 O 正下方 P 点处有水平放置的刀片,当悬线摆至 P 点处时能轻易被割断,小球由于惯性向前飞出做平抛运动。现对小球采用频闪数码相机连续拍照。在有坐标纸的背景屏前,拍下了小球在平抛运动过程中的多张照片,经合成后,照片如图乙所示。a、b、c、d 为连续四次拍下的小球位置,已知照相机连续拍照的时间间隔是 0.10 s。照片大小如图乙中坐标所示,又知该照片的长度与实际背景屏的长度之比为 5 : 12。

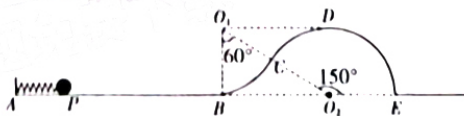


- (1) 由已知信息,可知 a 点 _____ (填“是”或“不是”)小球的抛出点。
(2) 不计其他阻力,由已知信息可以算出小球做平抛运动的初速度大小为 _____ m/s。(结果保留 2 位有效数字)
(3) 由已知信息,可以推算出当地的重力加速度为 _____ m/s^2 。(结果保留 2 位有效数字)

14. (8分) 某兴趣小组的同学利用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。他们将一根粗细忽略不计的轻杆水平固定在铁架台上,用两根等长轻绳共同将小球吊在轻杆上,两根轻绳分别固定于 O_1 、 O_2 两点,在小球自然下垂的位置上安装一个光电门(图中未画出),光电门发出的光线与小球的球心在同一水平线上。实验时将小球拉至使其球心与轻杆处于同一水平面处,两轻绳刚好伸直,由静止释放小球,记录小球通过光电门的时间



- (1) 该兴趣小组用 20 分度游标卡尺测量小球的直径,由图乙可知小球的直径为 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。
- (2) 关于该实验,下列说法中正确的是 。
- A. 固定小球的两根轻绳一定要互相垂直
B. 应选用密度较大的小球做实验
C. 必须用天平测出小球质量
D. 若光电门发出的光线高于小球自然下垂的球心位置,小球动能的测量值将偏大
- (3) 若测得小球自然下垂时球的下沿到轻杆的垂直距离为 L ,小球通过光电门的时间为 t ,当地重力加速度为 g ,小球的直径为 d ,则当实验所得数据满足关系式 时,可以验证机械能是守恒的。
- (4) 若用该装置测量当地重力加速度,小组成员多次改变同一小球自然下垂时球的下沿到轻杆的垂直距离为 L ,得到多组 L 和 t 的数据,建立如图丙所示的坐标系并描点连线,得出图线与纵轴的交点为 $(0, b)$,则当地的重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用字母 b 和 d 表示)
15. (7分) 有两个行星 A 和 B (A 和 B 之间的相互作用不计),它们的球体半径之比为 $R_A : R_B = 2 : 3$,它们分别有一颗靠近其表面绕行的卫星 P 和 Q 。若这两颗卫星的周期之比为 $T_P : T_Q = 1 : 2$ 。假设两卫星都做匀速圆周运动,忽略行星的自转,求:
- (1) 行星 A, B 的密度之比;
(2) 行星 A, B 表面的重力加速度之比。
16. (9分) 为研究小行星登陆器的缓冲性能,无风天气下在地球某试验场做如下试验:登陆器悬停于离地面 $H = 367.4 \text{ m}$ 的高空,关闭动力后,登陆器先做自由落体运动,一段时间后点火打开反推发动机,登陆器马上以大小为 $a = 20 \text{ m/s}^2$ 的加速度匀减速下降,竖直落地时要求速度大小不能超过 2 m/s ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力。
- (1) 打开反推发动机时的最大速度是多少?
(2) 登陆器在空中运动的最短时间是多少?
17. (10分) 某快递点的传送带(传送带与水平面的夹角 $\theta = 37^\circ$) 因停电而锁止,工人找了一块质量为 $m = 3 \text{ kg}$ 的带钩木板置于传送带上,再在木板上放置货物,通过轻绳与木板钩子相连,工人可在高处工作台对木板施加平行于传送带方向、大小为 165 N 的拉力,使得货物能从静止开始向上运动。已知木板与传送带的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$,货物质量 $M = 12 \text{ kg}$,货物与木板间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.9$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$,求:
- (1) 货物的加速度大小; 免费下载公众号《高中僧试卷》
(2) 拉力作用 2 s (货物未到达顶端) 后,货物的机械能增加量。
18. (12分) 如图,水平面 AB 与两段半径均为 R ,圆心角分别为 60° 和 150° 的竖直光滑圆轨道在 B, C 两点平滑连接。轻质弹簧左端固定,质量为 m 可视为质点的小球在外力作用下把弹簧压缩到 P 处(未拴接)。由静止释放小球,小球向右运动脱离弹簧后,从 B 点进入圆轨道,刚好能从最高点 D 水平飞出。已知重力加速度为 g ,不计空气阻力。
- (1) 求小球从 D 点开始做平抛运动的水平位移大小;
(2) 改变小球初始释放位置,小球刚好能上升到 D 点,求从 B 点进入圆轨道时受到的支持力大小;
(3) 在(2)的情景下,处于 D 点处的小球由于微小扰动继续沿圆弧轨道向右滑动,从 Q 点(未画出)脱离竖直圆轨道,求 Q 点到 D 点的竖直高度 h 。



2022—2023 学年第一学期高三期中联考 物理参考答案

1. 【答案】C

【解析】“重心”概念的提出所采用的思维方法是等效替代法,理想斜面实验采用的是理想模型法,A项错误;卡文迪许扭秤实验采用的是放大法,B项错误;共点力的合成实验采用的是等效替代法,C项正确;探究影响向心力大小的因素实验采用的是控制变量法,D项错误。

2. 【答案】A

【解析】设货车做匀减速直线运动的时间为 t_1 , $L = 100 \text{ m}$, $d = 20 \text{ m}$, $v_0 = 30 \text{ m/s}$, $v = 20 \text{ m/s}$,由速度时间关系式得 $v = v_0 - at_1$,货车做匀加速运动的时间为 t_2 , $v_0 = v + at_2$,货车做匀速运动的位移为 $L + d$,则 $L + d = vt_3$,联立解得货车从开始减速到加速至原来的速度需要的时间为 $t_1 + t_2 + t_3 = 14 \text{ s}$,A项正确。

3. 【答案】D

【解析】由受力分析及力的分解可知,地面对运动员的作用力分解为竖直向上的支持力和水平方向的作用力,地面对运动员竖直向上的支持力等于运动员的重力,地面对运动员水平方向的作用力提供运动员做圆周运动的向心力,A、B项错误;若运动员正做匀速圆周运动,则向心力的大小不变,方向始终在变,C项错误;转弯时,冰刀与冰面所成的锐角的正切值等于重力与向心力的比值,速度越大,则向心力越大,锐角的正切值越小,即锐角越小,D项正确。

4. 【答案】B

【解析】以地面为参考系,“问天”实验舱做圆周运动,A项错误;由轨道 I 变轨到轨道 II 上,“问天”实验舱需要点火加速,因此“问天”实验舱在轨道 I 上的机械能小于其在轨道 II 上的机械能,B项正确;由于轨道 II 的半径大于地球半径,因此“问天”实验舱在轨道 II 上的运行速率小于第一宇宙速度,C项错误;“问天”实验舱在轨道 II 上做匀速圆周运动的角速度大于地球自转的角速度,轨道半径大于地球半径,由向心加速度公式 $a = r\omega^2$ 可知,D项错误。

5. 【答案】D

【解析】由受力分析及力的分解与合成可知,随着货物离乙越来越近,甲、乙手中绳子上的拉力都不断增大,A项错误,D项正确;楼面对甲的作用力可能会先减小后增大,也可能不会不断增大,B项错误;楼面对甲的摩擦力比楼面对乙的摩擦力大,C项错误。

6. 【答案】C

【解析】在匀加速阶段,由牛顿第二定律有 $F_{\text{牵}} = ma + F_f = ma + kv$, v 增大, $F_{\text{牵}}$ 增大,A项错误;由动能定理有 $\frac{mv^2}{2} = Pt + W_{F_f}$,由于阻力做负功,因此 $\frac{mv^2}{2} < Pt$,B项错误;以最大速度 v 匀速航行时, $F_{\text{牵}} = F_f$, $P = F_{\text{牵}}v$, $F_f = kv$,解得 $F_f = \frac{P}{v}$, $P = kv^2$,以 $\frac{v}{2}$ 匀速航行时, $P' = \frac{F_f'v}{2}$, $F_f' = \frac{kv}{2}$,解得 $P' = \frac{P}{4}$,C项正确,D项错误。

7. 【答案】B

【解析】拉力的功率 $P = Fv$,随物块速度的增大,拉力逐渐减小,根据牛顿第二定律可知,物块的加速度逐渐减小,A项错误;当物块的速度大小为 3 m/s 时,拉力为 2 N ,可知物块受到的摩擦力为 2 N ,由 $F_f = \mu mg$,可知 $\mu = 0.2$,B项正确;物块的速度大小由 1 m/s 增大到 3 m/s 的过程中,做加速度逐渐减小的加速运动,平均速度大于 2 m/s ,C项错误;物块的速度大小由 1 m/s 增大到 3 m/s 的过程中,合力做的功为 4 J ,拉力做的功大于 4 J ,D项错误。

8. 【答案】B

【解析】设炸弹 M 、 N 在空中的飞行时间分别为 t_1 、 t_2 ，由平抛运动的规律有 $v_1 t_1 = \frac{gt_1^2}{2} = AP \cos \theta$ ， $v_2 t_2 = AP \cos \theta$ ， $h - AP \sin \theta = \frac{gt_2^2}{2}$ ， $AC = 2AP \cos \theta$ ，联立解得 $AC = \frac{4h}{3}$ ， $t_1 : t_2 = \sqrt{2} : 1$ ， $v_1 : v_2 = 1 : \sqrt{2}$ ，A、C 项错误，B 项正确；炸弹 M 、 N 竖直方向上的位移之比为 2 : 1，因此，炸弹 M 、 N 的重力做的功之比为 2 : 1，D 项错误。

9. 【答案】AD

【解析】由图可知， a 点时，支持力与重力平衡； c 、 d 点时，支持力均大于重力，均处于超重状态，A 项正确，B 项错误； b 点时，支持力小于重力，处于失重状态，说明人在加速向下蹲，还没有到下蹲过程的最低点，C 项错误，D 项正确。

10. 【答案】BD

【解析】一次打夯全过程中，从最初的静止状态到最终静止在凹坑中，人对重物做的功为 $2Fh \cos \theta$ ，重力对重物做的功为 mgd ，根据动能定理可知，两者之和等于地面对重物的阻力做的功，A 项错误，D 项正确；由题意易知，重物在离地高度为 h 时，仍有向上的速度，因此，重物落下接触地面时的动能大于 mgh ，B 项正确；重物下降的高度为 $h + d$ ，因此整个过程重力做的功等于 $mgh + mgd$ ，C 项错误。

11. 【答案】BC

【解析】由图乙可知， $4h_0 \sim 2h_0$ ，升力 F 不断增大，因此合外力不断变化，玩具不可能做匀变速直线运动，A 项错误；在 $3h_0$ 高处，升力 F 与重力平衡，此时加速度为零，向下的速度最大，B 项正确； $4h_0 \sim 3h_0$ ，重力做的功为 mgh_0 ，升力 F 做的功为 $\frac{mgh_0}{2}$ ，由动能定理可得 $mgh_0 - \frac{mgh_0}{2} = \frac{1}{2}mv_m^2$ ，玩具下落的最大速度大小为 $v_m = \sqrt{gh_0}$ ，C 项正确；D 项错误。

12. 【答案】AD

【解析】 m_2 下滑到位置 B 时，下滑高度为 $h_2 = d \cot \theta = \frac{3d}{4}$ ，设 m_2 获得的速度大小为 v ，根据速度的分解与合成可知，此时 m_1 的速度为 $\frac{3v}{5}$ ， m_1 沿斜面上升的高度为 $h_1 = (\sqrt{h_2^2 + d^2} - d) \sin \alpha = \frac{3d}{20}$ ，由机械能守恒定律有 $\frac{m_2 v^2}{2} + \frac{9m_1 v^2}{50} = mgh_2 - mgh_1$ ，联立解得 $v = \sqrt{\frac{15gd}{17}}$ ，A 项正确，B 项错误；设 m_2 下滑的最大高度为 h_m ，由机械能守恒定律有 $m_2 gh_m = m_1 g(\sqrt{h_m^2 + d^2} - d) \sin \alpha$ ，解得 $h_m = \frac{-15d}{8}$ ，无意义，C 项错误；下滑过程中，轻绳的拉力对 m_2 始终做负功，因此 m_2 的机械能不断减小，D 项正确。

13. 【答案】(1)不是(2分) (2)0.96(2分) (3)9.6(2分)

【解析】(1)若 a 点为抛出点，则 $v_{yb} = \frac{1}{2}v_{yc}$ ，又 $y_b = \frac{v_{yb}}{2} \cdot T$ ， $y_c = \frac{v_{yc}}{2} \cdot 2T$ ，因此 $y_b : y_c = 1 : 4$ ，观察图可知， a 点不是抛出点。

(2)由图乙可知，小球做平抛运动的初速度大小为 $v_0 = \frac{4}{0.1} \times \frac{1}{100} \times \frac{12}{5} \text{ m/s} = 0.96 \text{ m/s}$ 。

(3)由逐差法可知，当地的重力加速度 g 的大小为 $g = \frac{12-8}{0.1^2} \times \frac{1}{100} \times \frac{12}{5} \text{ m/s}^2 = 9.6 \text{ m/s}^2$ 。

14. 【答案】(1)9.65(2分) (2)BD(2分,选对一个得1分,有选错的得0分) (3) $2gL = gd + \frac{d^2}{l}$ (2分) (4) $-bd$ (2分)

【解析】(1)由图乙可得， $d = 9 \text{ mm} + 13 \times 0.05 \text{ mm} = 9.65 \text{ mm}$ 。

(2)固定小球的两根轻绳不需要互相垂直，A 项错误；选用密度越大的小球做实验，空气阻力的影响就越小，B 项正确；本实验中小球的质量可以不测量，C 项错误；若光电门发出的光线高于小球自然下垂时的球心位置，则

测得的时间会变小,计算得出的速度会变大,小球动能的测量值将偏大,D项正确。

(3)由机械能守恒定律有 $mg(L - \frac{d}{2}) = \frac{m}{2} \times \frac{d^2}{t^2}$,即如果 $2gL = gd + \frac{d^2}{t^2}$ 成立,机械能守恒定律得到验证。

(4)由第(3)问解析有 $\frac{1}{t^2} = \frac{2g}{d^2}L - \frac{g}{d}$,由图丙可知, $-\frac{g}{d} = b$,得 $g = -bd$ 。

15.解:(1)设行星A、B的质量分别为 M_A 、 M_B

行星A、B的密度分别为 ρ_A 、 ρ_B

卫星P、Q的质量分别为 m_P 、 m_Q

由圆周运动规律及万有引力定律有

$$\frac{GM_A m_P}{R_A^2} = m_P \cdot R_A \cdot \left(\frac{2\pi}{T_P}\right)^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{GM_B m_Q}{R_B^2} = m_Q \cdot R_B \cdot \left(\frac{2\pi}{T_Q}\right)^2 \quad (1 \text{分})$$

$$M_A = \rho_A \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot R_A^3$$

$$M_B = \rho_B \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot R_B^3$$

联立解得 $M_A : M_B = 32 : 27$ (1分)

$\rho_A : \rho_B = 4 : 1$ (1分)

(2)在行星表面有

$$\frac{GM_A}{R_A^2} = g_A \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{GM_B}{R_B^2} = g_B \quad (1 \text{分})$$

解得 $g_A : g_B = 8 : 3$ (1分)

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

16.解:(1)设最大速度为 v_m ,由题意有

$$\frac{v_m^2}{2g} + \frac{v_m^2 - 4}{2a} = 367.4 \quad (2 \text{分})$$

解得 $v_m = 70 \text{ m/s}$ (1分)

(2)分析可知,登陆器先做自由落体运动,达到最大速度 v_m 后,立即做匀减速直线运动,减速至 2 m/s 落地,所用时间最短(1分)

自由落体运动时间 $t_1 = \frac{v_m}{g} = 7 \text{ s}$ (2分)

匀减速直线运动时间 $t_2 = \frac{v_m - 2}{a} = 3.4 \text{ s}$ (2分)

所以总的最短时间为 10.4 s (1分)

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

17.解:(1)假设木板与货物没有相对滑动

对木板和货物整体分析有

$$165 - \mu_1 (M + m)g \cdot \cos \theta - (M + m)g \sin \theta = (M + m)a \quad (2 \text{分})$$

解得 $a = 1 \text{ m/s}^2$ (1分)

对货物分析有

$$F_f - Mg \sin \theta = Ma \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $F_f = 84 \text{ N} < \mu_2 Mg \cos \theta = 86.4 \text{ N}$, 假设成立

因此, 货物的加速度大小为 1 m/s^2 (1 分)

(2) 拉力作用 2 s 后, 货物的速度大小为 $v = at$ (1 分)

解得 $v = 2 \text{ m/s}$

$$\text{货物的位移大小为 } s = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $s = 2 \text{ m}$

$$\text{货物的动能为 } E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 24 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

货物的重力势能增加量为 $mg s \sin \theta = 144 \text{ J}$ (1 分)

因此, 货物的机械能增加量为 168 J (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

18. 解: (1) 刚好能从 D 点水平飞出, 说明在 D 点对轨道压力为零

根据圆周运动规律有

$$mg = \frac{mv_D^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_D = \sqrt{gR}$

$$\text{小球做平抛运动的时间 } t = \sqrt{\frac{2R}{g}} \quad (1 \text{ 分})$$

小球做平抛运动的水平位移大小为 $x = v_D \cdot t = \sqrt{2}R$ (1 分)

(2) 小球刚好能上升到最高点 D , 则 $v'_D = 0$ (1 分)

根据机械能守恒定律有

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_B = \sqrt{2gR}$ (1 分)

在 B 点, 由圆周运动规律有

$$F_N - mg = \frac{mv_B^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $F_N = 3mg$ (1 分)

(3) 设 $\angle DO_2Q = \theta$

由机械能守恒定律有

$$mgh = \frac{1}{2}mv_Q^2 \quad (1 \text{ 分})$$

在 Q 点, 由圆周运动规律有

$$mg \cos \theta = \frac{mv_Q^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\cos \theta = \frac{R-h}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } h = \frac{R}{3} \quad (1 \text{ 分})$$


说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

