

2018 北京铁路第二中学高三（上）期中

物 理

2018.11

（试卷满分为 100 分，考试时间为 100 分钟）

一、单选题（本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中只有一个选项是正确的）

1、下面关于加速度的描述中，正确的是

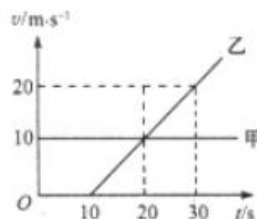
- A. 匀速行驶的磁悬浮列车，由于其速度很大，所以加速度也很大
- B. 加速度的方向与速度方向可能相同，也可能相反，但一定与速度变化的方向相同
- C. 加速度不变（且不为零）时，速度也有可能保持不变
- D. 加速度逐渐增加时，物体一定做加速运动

2. 关于力和运动的关系，以下说法中正确的是

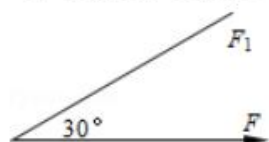
- A. 物体做曲线运动，其加速度一定改变
- B. 物体做曲线运动，其加速度一定不改变
- C. 物体的运动状态发生变化，该物体的受力情况一定发生变化
- D. 物体在恒力作用下运动，其速度方向可能改变

3. 甲、乙两物体先后从同一地点出发，沿一条直线运动，它们的 $v-t$ 图像如图所示，由图可知

- A. 甲比乙运动得快，且早出发，所以乙追不上甲
- B. $t=20s$ 时，乙追上了甲
- C. $t=10s$ 时，甲与乙间的间距最大
- D. 在 $t=20s$ 之前，甲比乙运动得快， $t=20s$ 之后乙比甲运动得快

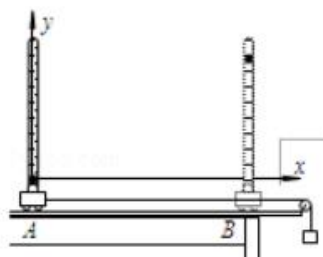


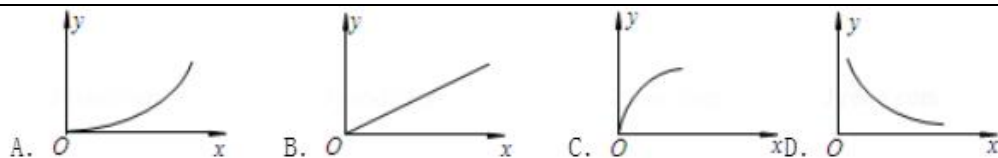
4. 如图所示，已知力 F 的一个分力 F_1 跟 F 成 30° 角，大小未知， $F=100N$ ，则另一个分力 F_2 的大小不可能是



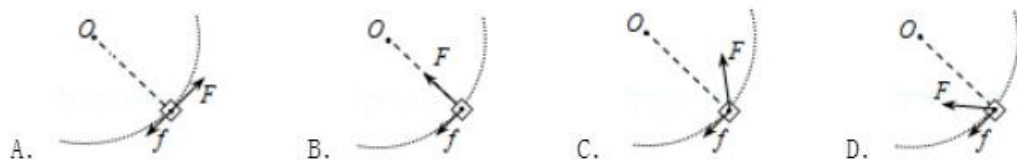
- A. 30N
- B. 60N
- C. 100N
- D. 500N

5. 在长约 1.0m 的一端封闭的玻璃管中注满清水，水中放一个适当的圆柱形的红蜡块，将玻璃管的开口端用胶塞塞紧，并迅速竖直倒置，红蜡块就沿玻璃管由管口匀速上升到管底。将此玻璃管倒置安装在小车上，并将小车置于水平导轨上。若小车一端连接细线绕过定滑轮悬挂小物体，小车从 A 位置由静止开始匀加速运动，同时红蜡块沿玻璃管匀速上升。经过一段时间后，小车运动到虚线表示的 B 位置，如图甲所示。按照图甲建立坐标系，在这一过程中红蜡块实际运动的轨迹可能是图中的





6. 用一个水平拉力 F 拉着一物体在水平面上绕着 O 点做匀速圆周运动。关于物体受到的拉力 F 和摩擦力 f 的受力示意图，下面四个图中可能正确的是



7. 如图所示，某同学站在体重计上观察超重与失重现象。由稳定的站姿变化到稳定的蹲姿称为“下蹲”过程；由稳定的蹲姿变化到稳定的站姿称为“起立”过程。她稳定站立时，体重计的示数为 A_0 ，关于实验现象，下列说法正确的是



1 / 7

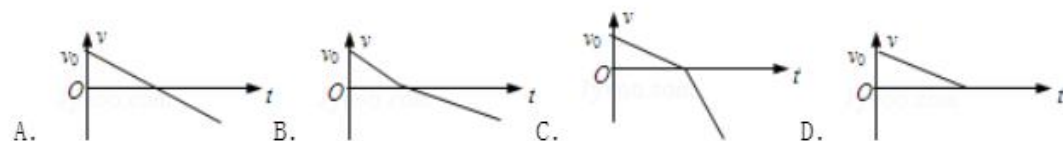
- A. “起立”过程，体重计的示数一直大于 A_0
- B. “下蹲”过程，体重计的示数一直大于 A_0
- C. “起立”的过程，先出现失重现象后出现超重现象
- D. “起立”、“下蹲”过程，都能出现体重计的示数大于 A_0 的现象

8. 如图所示，在光滑的水平面上有一辆平板车，人和车都处于静止状态。一个人站在车上用大锤敲打车的左端。在连续的敲打下，下列说法正确的是



- A. 车持续的向左运动
- B. 车持续的向右运动
- C. 大锤、人和车组成的系统动量守恒
- D. 当大锤停止运动时，人和车也停止运动

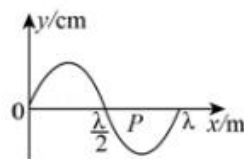
9. 物块以初速度 v_0 从底端沿足够长的斜面上滑，则在以后的运动过程中该物块的速度—时间提箱不可能的是

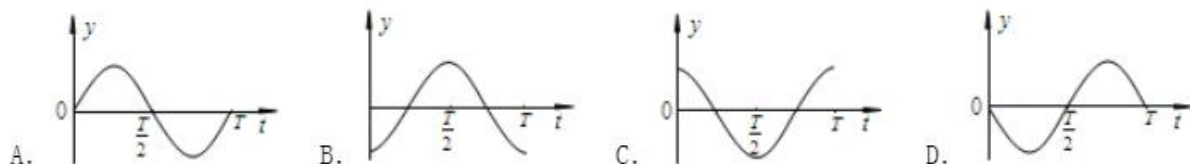


10. 过去几千年来，人类对行星的认识与研究仅限于太阳系内，行星“51peg b”的发现拉开了研究太阳系外行星的序幕。“51peg b”绕其中心恒星做匀速圆周运动，周期约为 4 天，轨道半径约为地球绕太阳运动半径的 $1/20$ 。该中心恒星与太阳的质量比约为

- A. 1
- B. 5
- C. 10
- D. 100

11. 一列简谐横波沿 x 轴传播，波长为 λ ，周期为 T 。 $t=0$ 时刻的波形如图甲所示，此时质点 P 正沿 y 轴正方向运动。则 $x=0$ 处的质点的振动图像是图乙中的





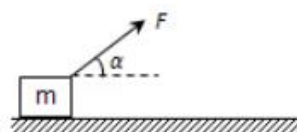
12. 在光滑水平面上，质量为 m 的小球 A 正以速度 v_0 匀速运动。某时刻小球 A 与质量为 $3m$ 的静止小球 B 发生正碰，两球相碰后，A 球的动能恰好变为原来的 $1/4$ 。则碰后 B 球的速度大小是

- A. $\frac{v_0}{2}$ B. $\frac{v_0}{6}$ C. $\frac{v_0}{2}$ 或 $\frac{v_0}{6}$ D. 无法确定

13. 如图，质量为 m 的小物块，在与水平方向成 α 角的恒力 F 作用下，沿光滑水平面运动，通过 A 点和 B 点的速度分别为 v_A 和 v_B (A、B 未在图中标出)，其加速度为 a ，物块由 A 运动到 B 的过程中，F 对物块所做的功为 W ，F 对物块的冲量为 I ，以下结论正确的是

- A. $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_A^2$ B. $W = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$

- C. $I = mv_B - mv_A$ D. $a = \frac{F}{m}$



14. 如图甲所示，一个有固定转动轴的竖直圆盘转动时，固定在圆盘上的小圆柱带动一个 T 形支架在竖直方向振动，T 形支架的下面系着一个由弹簧和小球组成的振动系统。圆盘静止时，让小球做简谐运动，其振动图像如图乙所示。圆盘匀速转动时，小球做受迫振动。小球振动稳定时，下列说法正确的是

- A. 小球振动的固有频率是 4Hz
B. 小球做受迫振动时周期一定是 4s
C. 圆盘转动周期在 4s 附近时，小球振幅显著增大
D. 圆盘转动周期在 4s 附近时，小球振幅显著减小

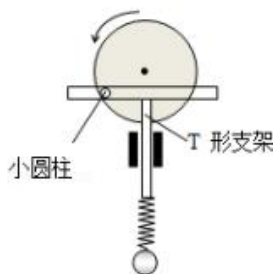


图 1

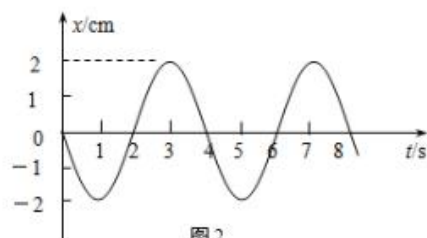


图 2

15. 如图所示，一长木板放置在水平地面上，一根轻弹簧右端固定在长木板上，左端连接一个质量为 m 的小物块，小物块可以在模板上无摩擦滑动。现在用手固定长木板，把小物块向左移动，弹簧的形变量为 x_1 ；然后，同时释放小物块和木板，木板在水平地面上滑动，小物块在木板上滑动；经过一段时间后，长木板达到静止状态，小物块在长木板上继续往复运动。长木板静止后，弹簧的最大形变量为 x_2 。已知地面对长木板的滑动摩擦力大小为 f 。当弹

簧的形变量为 x 时，弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，式中 k 为弹簧的劲度系数。由上述信息可以判断

- A. 整个过程中小物块的速度可以达到 $\sqrt{\frac{k}{m}}x_1$
B. 整个过程中木板在地面上运动的过程为 $\frac{k}{af}(x_1^2 + x_2^2)$



C. 长木板静止后，木板所受的静摩擦力的大小不变

D. 若将长木板改放在光滑地面上，重复上述操作，则运动过程中物块和木板的速度方向一定不同

二、多选题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。全部选对的得 3 分，选不全的得 1 分，有选错或不答的得 0 分。）

16. 在不计空气阻力作用的条件下，下列说法中正确的是

A. 自由下落的小球，其所受合外力的方向与其速度方向相同

B. 做平抛运动的小球，其所受合外力的方向不断改变

C. 做匀速圆周运动的小球，其所受合外力的方向一定指向圆心

D. 做简谐运动的单摆小球，其所受合外力的方向总与速度方向相同

17. 将甲、乙两个质量相等的物体在距水平地面同一高度处，分别以 v 和 $2v$ 的速度水平抛出，若不计空气阻力的影响，则

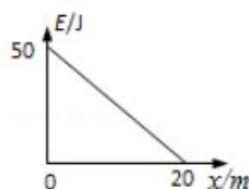
A. 甲物体在空中运动过程中，任何相等时间内它的动量变化都相同

B. 甲物体在空中运动过程中，任何相等时间内它的动能变化都相同

C. 两物体落地时动量对时间的变化率相同

D. 两物体落地时重力的功率相同

18. 质量为 1.0kg 的物体以某初速度在水平面上滑行，由于摩擦阻力的作用，其动能 E_k 随位移 s 变化的情况如图所示，则下列判断正确的是（ $g=10\text{m/s}^2$ ）



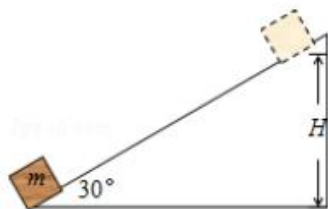
A. 物体与水平面间的动摩擦因数为 0.30

B. 物体与水平面间的动摩擦因数为 0.25

C. 物体滑行的总时间为 2.0s

D. 物体滑行的总时间为 4.0s

19. 如图所示，一固定斜面倾角为 30° ，一质量为 m 的小物块自斜面底端以一定的初速度沿斜面向上做匀减速运动，加速度大小等于重力加速度的大小 g 。物块上升的最大高度为 H ，则此过程中，物块的



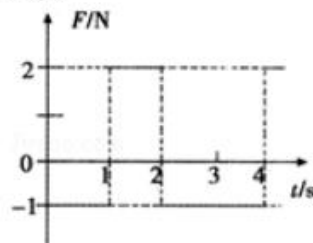
A. 动能损失了 mgH

B. 动能损失了 $2mgH$

C. 机械能损失了 mgH

D. 机械能损失了 $\frac{1}{2}mgH$

20. 物体只在力 F 作用下运动，力 F 随时间变化的图像如图所示，在 $t=1\text{s}$ 时刻，物体的速度为零。则下列论述正确的是



A. $0\sim 3\text{s}$ 内，力 F 所做的功等于零，冲量也等于零

B. $0\sim 4\text{s}$ 内，力 F 所做的功等于零，冲量也等于零

C. 第 1s 内和第 2s 内的速度方向相同，加速度方向相反

D. 第 3s 内和第 4s 内的速度方向相反，加速度方向相同



三、实验题

21. 一位同学做“用单摆测定重力加速度”的实验。

(1) 下列是供学生自主选择的器材。你认为应选用的器材是 _____。(填写器材的字母代号)

- A. 约 1m 长的细线
- B. 约 0.3m 长的铜线
- C. 约 0.8m 长的橡皮筋
- D. 直径约 1cm 的实心木球
- E. 直径约 1cm 的实心钢球
- F. 直径约 1cm 的空心铝球

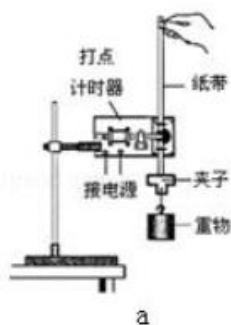


(2) 该同学在安装好如图所示的实验装置后，测得单摆的摆长为 L ，然后让小球在竖直平面内小角度摆动。当小球某次经过最低点时开始计时，在完成 N 次全振动时停止计时，测得时间为 t 。请写出测量当地重力加速度的表达式 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用以上测量的物理量和已知量的字母表示)

22. 某同学用如图所示的实验装置验证机械能守恒定律。实验所用的电源为学生电源，输出电压为 6V，频率为 50Hz 交流电和直流电两种，重锤从高处由静止开始下落，重锤上拖着的纸带打出一系列的点，对纸带上的点迹进行测量，即可验证机械能守恒定律。

(1) 他进行了下面几个操作步骤：

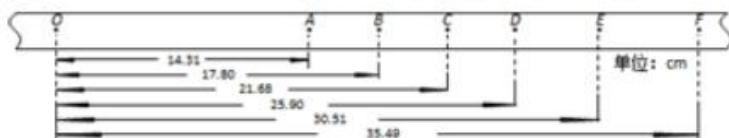
- A. 按照图示的装置安装器件；
- B. 将打点计时器接到电源的“直流输出”上
- C. 用天平测出重锤的质量；
- D. 先接通电源，后释放纸带，打出一条纸带；
- E. 测量纸带上某些点间的距离
- F. 根据测量的结果计算重锤下落过程中减少的重力势能是否等于增加的动能。其中没有必要进行的步骤是 _____，操作不当的步骤是 _____。



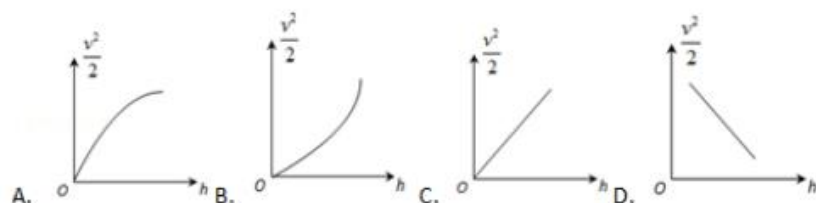
(2) 他进行正确测量后挑选出一条点迹清晰的纸带进行测量分析。如图所示，其中 O 点为起始点，A、B、C、D、E、

F 为六个连续的点迹。根据以上数据，当打点到 E 点时 $\frac{1}{2}v^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2/\text{s}^2$ ， $gh_E = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2/\text{s}^2$ ，根据以上数据可

认为重物下落过程中，在误差范围内机械能守恒。($g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，计算结果保留 3 为有效数字)

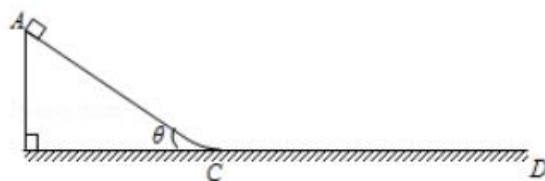


(3) 他继续根据纸带算出各点的速度 v ，量出下落距离 h ，并以 $\frac{v^2}{2}$ 为纵轴，以 h 为横轴画出的图像，应视图中的 _____。



四、计算论述题（解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分）

23. 如图所示，斜面 AC 长 $L=1\text{m}$ ，倾角 $\theta=37^\circ$ ，CD 段与斜面平滑连接的水平地面。一个质量 $m=2\text{kg}$ 的小物块从斜面顶端 A 由静止开始滑下。小物块与斜面、地面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$ 。不计空气阻力， $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

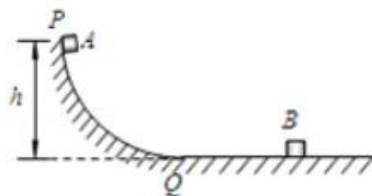


- (1) 小物块在斜面上运动时的加速度大小为 a ；
- (2) 小物块滑到斜面底端 C 点时的速度大小为 v ；
- (3) 小物块在水平地面上滑行的最远距离 x 。

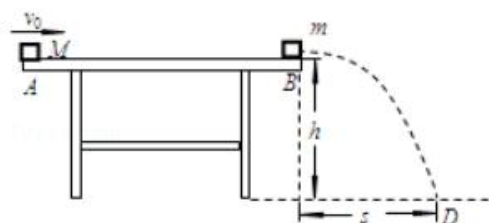
24. 如图所示，竖直平面内的 $\frac{3}{4}$ 光滑圆弧轨道的底端恰好与光滑水平面相切， $R=0.45\text{m}$ 。质量为 $M=2.0\text{kg}$ 的小物块 B

静止在水平面上。质量为 $m=1.0\text{kg}$ 的小物块 A 从圆弧最高点 P 沿轨道从静止开始下滑，经过 U 型轨道的最低点 Q 滑上水平面与 B 相碰，碰后两个物体以共同速度运动。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 求：

- (1) A 从 P 点到 Q 点合力的冲量大小
- (2) 物块 A 在 Q 点所受支持力大小
- (3) 碰撞过程中系统 (A、B) 损失的机械能 $E_{\text{损}}$



25. 如图所示，在距水平地面高 $h=0.80\text{m}$ 的水平桌面一端的边缘放置一个质量 $m=0.80\text{kg}$ 的木块 B，桌面的另一端有一块质量 $M=1.0\text{kg}$ 的木块 A 以初速度 $v_0=4.0\text{m/s}$ 开始向着木块 B 滑动，经过时间 $t=0.80\text{s}$ 与 B 发生碰撞，碰后两木块都落到地面上。木块 B 离开桌面后落到地面上的 D 点。设两木块均可以看作质点。它们的碰撞时间极短，且已知 D 点距桌面边缘的水平距离 $s=0.60\text{m}$ ，木块 A 与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$ ，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：



- (1) 两木块碰撞前瞬间，木块 A 的速度大小；
- (2) 木块 B 离开桌面时的速度大小；
- (3) 木块 A 落到地面上的位置与桌面边缘的水平距离。

26. 牛顿利用行星围绕太阳的运动看做匀速圆周运动，借助开普勒三定律推导出两物体间的引力与它们呢之间的质量乘积成正比，与他们之间距离的平方成反比。牛顿思考月球绕地球运行的原因时，苹果的偶然落地引起了他的遐想：拉住月球使它围绕地球运动的力与拉着苹果下落的力，是否都与太阳吸引行星的力性质相同，遵循着统一的规律——平方反比规律？因此，牛顿开始了著名的“月——地检验”。

(1) 将月球绕地球运动看作匀速圆周运动。已知月球质量为 m ，月球半径为 r ，地球质量为 M ，地球半径为 R ，地球和月球质心间的距离为 L ，月球绕地球做圆周运动的线速度为 v ，求它们之间的相互作用力 F ；

(2) 在牛顿的时代，将行星围绕太阳的运动看做匀速圆周运动，月球绕地球公转的周期 T' 、月球绕地球公转半径 r' 等都能比较精确地测定，请你据此写出计算月球公转的向心加速度 a 的表达式；已知 $r' \approx 4 \times 10^8 \text{m}$ ， $T' \approx 2.4$

$\times 10^6 \text{s}$ ，地面附近的重力加速度 $g = 9.80 \text{m/s}^2$ ， $\pi^2 = 9.8$ 。请你根据这些数据估算比值 $\frac{a}{g}$ ；

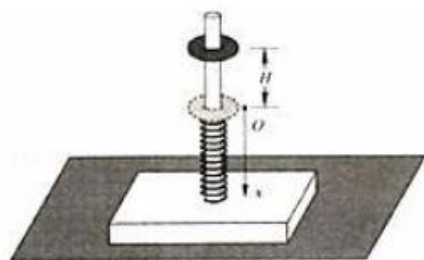
(3) 已知月球与地球的距离约为地球半径的 60 倍，如果牛顿的猜想正确，请你据此计算月球公转的向心加速度 a 和苹果下落的加速度 g 的比值 $\frac{a}{g}$ ；与 (2) 中的结果相比较，你能得出什么结论？

27. 如图所示，一光滑杆固定在底座上，构成支架，放置在水平地面上，光滑杆沿竖直方向，一劲度系数为 k 的轻弹簧套在光滑杆上，一套在杆上的圆环从距弹簧上端 H 处由静止释放，接触弹簧后，将弹簧压缩，弹簧的形变始终在弹性限度内。已知圆环的质量为 m ，重力加速度为 g ，不计空气阻力，取竖直向下为正方向，圆环刚接触弹簧时的位置为坐标原点 O ，建立 x 轴。

(1) 请画出弹簧弹力 F 随压缩量 x 变化的图线；并根据图象确定弹力做功的规律。

(2) 求圆环下落过程中的最大动能 E_{km} ；

(3) 证明在圆环压缩弹簧的过程中系统的机械能是守恒的。



北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 10 万+。

北京高考在线_2018 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

北京高考资讯

关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980